ATTI

DELLA

REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCLXXXV.

1888

SERIE QUARTA

RENDICONTI

PUBBLICATI PER CURA DEI SEGRETARI

VOLUME IV.

1° SEMESTRE

LYNCÆI

ROMA
TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1888

RENDICONTI

DELLE SEDUTE

DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

Seduta dell' 8 gennaio 1888.

F. Brioschi Presidente

Astronomia. — *Sui fenomeni della cromosfera solare, osservati al R. Osservatorio del Collegio Romano nel 4° trimestre del 1887.* Nota del Corrispondente P. Tacchini.

« Ho l'onore di presentare all'Accademia una breve Nota sulle osservazioni della cromosfera solare fatte al R. Osservatorio del Collegio Romano durante il 4° trimestre del 1887. Anche queste osservazioni furono contrariate dal cattivo tempo, e si poterono eseguire in sole 37 giornate, cioè 11 in ottobre, 13 in novembre, e 13 in dicembre. Ecco i risultati di questa nuova serie:

1887	Medio numero delle protuberanze per giorno	Media altezza per giorno	Estensione media	Massima altezza osservata
Ottobre . .	6,3	39″0	2°1	90″
Novembre .	11,0	44, 0	1,6	84
Dicembre .	8,3	44, 2	1,6	104
4° trimestre	8,65	42, 6	1,7	104

« Se si confrontano questi dati con quelli del precedente trimestre (vedi Rendiconti 13 novembre 1887), si può dire che nell'ultimo trimestre del 1887

i fenomeni cromosferici solari presentarono una lieve diminuzione, risultando le medie del trimestre tutte inferiori di quelle del precedente. Anche in queste serie non vi ha relazione stretta fra il fenomeno delle protuberanze e quello delle macchie solari, perchè mentre il massimo numero diurno delle protuberanze avvenne in novembre, in questo mese si ebbe un minimo secondario nelle macchie. Qualche fenomeno eruttivo venne osservato in novembre e dicembre, ma di poca importanza ».

Astronomia. — *Osservazioni di macchie e facole solari fatte al R. Osservatorio del Collegio Romano nel 4° trimestre del 1887.* Nota del Corrispondente P. Tacchini.

« Presento all'Accademia il riassunto delle osservazioni delle macchie e facole solari, eseguite nel R. Osservatorio del Collegio Romano durante il 4° trimestre del 1887. Le osservazioni furono un poco contrariate dal cattivo tempo, e non si poterono eseguire che in 55 giornate, cioè 19 in ottobre, 17 in novembre, e 19 nel dicembre. Ecco i risultati:

1887	Frequenza delle macchie	Frequenza dei fori	Frequenza delle M + F	Frequenza dei giorni senza M + F	Frequenza dei giorni con soli F	Frequenza dei gruppi	Media estensione delle macchie	Media estensione delle facole
Ottobre . .	0,90	0,37	1,27	0,47	0,00	0,70	20,21	10,53
Novembre .	0,88	0,82	1,70	0,47	0,00	0,71	6,41	17,30
Dicembre .	3.37	3,31	6,68	0,16	0,00	1,21	40,10	16,84
4° trimestre	1,75	1,53	3,28	0,37	0,00	0,88	22,82	14,19

« Paragonando questi dati con quelli del trimestre precedente (vedi Rendiconti 13 novembre 1887), si vede che la diminuzione nel numero delle macchie, già accentuata nel mese di settembre, continuò in ottobre e nel novembre, nei quali mesi fu anche scarso assai il numero dei relativi gruppi, così che ad onta dell'accrescersi del fenomeno nel mese di dicembre, le medie per il 4° trimestre 1887 relative al numero delle macchie e frequenza dei gruppi risultano inferiori a quelle del 3° trimestre. Poca è invece la differenza per l'estensione delle macchie e delle facole. Sono da rimarcarsi i periodi dal 6 al 17 ottobre, dal 28 ottobre al 4 novembre e dal 21 novembre al 1° dicembre, in cui mancarono macchie e fori ».

Matematica. — *Sulle superficie d'area minima negli spazi a curvatura costante.* Memoria del Corrispondente Luigi Bianchi.

Questo lavoro sarà pubblicato nei volumi delle Memorie.

Fisica. — *Sulla conducibilità calorifica del bismuto posto in un campo magnetico.* Memoria del Corrispondente AUGUSTO RIGHI.

Questo lavoro sarà inserito nei volumi delle Memorie.

Zoologia. — *Morfologia e sistematica di alcuni protozoi parassiti.* Nota preliminare del Corrispondente B. GRASSI.

« È mio scopo il completare in alcuni punti gli studî da me fatti sui protozoi parassiti nel 1879, e raccolti poi in una Memoria che vide la luce nel 1882 (Atti della Soc. Ital. di Scienze naturali, vol. XXIV). I miglioramenti introdotti in questi ultimi anni nella tecnica microscopica e la pratica maggiore da me acquistata nelle ricerche, m'invogliarono a tornare sull'argomento, nonostante che dopo di me fosse stato già ripreso e nuovamente illustrato da parecchi studiosi (Blochmann, Bütschli, Künstler, Fisch, Seeliger, Danilewsky).

« La forma da me descritta come *Monere* (?) delle Raganelle, è stata ristudiata dal Fisch, che ne ha fatto risaltare la grande importanza morfologica e l'ha definitivamente denominata *Grassia Ranarum.* Il Seeliger ha invece sospettato che il nostro protozoo non fosse che una cellula epiteliale a ciglia vibratili: è quasi inutile soggiungere che l'erroneità di una tale supposizione riescirà evidente a chiunque vorrà osservare le figure e le descrizioni date da me e dal Fisch.

Il Danilewsky ha riveduto il *Paramecioides Costatum*, Grassi, e l'ha ritenuto nient'altro che una varietà del *Trypanosoma Sanguinis*, Gruby. Il Bütschli ha cancellato il mio genere *Paramecioides*, facendolo sinonimo del gen. *Trypanosoma.*

« Contro l'opinione del Danilewsky devo ripetere ciò che nella mia Memoria ho già fatto risaltare:

« I. che il *Paramecioides* a Rovellasca si trova appena nella Rana Esculenta, in cui è anzi comunissimo, manca cioè costantemente negli altri Batraci (Rana Temporaria, Hyla viridis, Bufo varie specie) ancorchè convivano colla prima; che il *Trypanosoma* è per contrario comunissimo tanto nella Rana Esculenta quanto negli altri or citati Batraci;

« II. che non si trovano forme intermedie tra il *Trypanosoma* e il *Paramecioides.*

« Io poi non posso accettare la soppressione del gen. *Paramecioides* proposta dal Bütschli, e ciò perchè la forma stabile del corpo e le coste o creste, che ne percorrono la superficie in senso longitudinale, mi sembrano caratteri di valore generico.

« Premesse queste brevi osservazioni critiche, passo alle ricerche da me nuovamente istituite: esse riguardano i *Monocercomonas*, i *Cimaenomonas* (*Trichomonas*), i *Trichomonas* Grassi, i *Plagiomonas* e infine l'*Amoeba Coli*.

« Sono già parecchi anni che io descrissi coi nomi di *Joenia annectens* un Flagellato parassita del *Calotermes Flavicollis*; uno dei caratteri più sorprendenti della *Joenia* si è un bastoncello, che percorre l'interno del corpo di questo Protozoo, nel senso della lunghezza, trafiggendolo talvolta da parte a parte, e che all'avanti presenta un'incavatura per accogliere il nucleo, il quale possiede anzi una membrana che appare aderente al bastoncello in corrispondenza all'incavatura. Questo organo venne da me interpretato come una sorta di scheletro interno. Nella stessa Nota io richiamava l'attenzione sulla possibile omologia del bastoncello col cosidetto *Kiel* dei *Trichomonas* (Sin. *Cimaenomonas*) e ne induceva la possibilità di far rientrare nella classe dei Flagellati anche la famiglia delle Lophomonadine (da me stabilita per i gen. *Lophomonas* e *Joenia*), famiglia che si trova esclusa nel sistema proposto nell'opera classica del più grande conoscitore di protozoi oggigiorno vivente, il prof. Bütschli (Brom's Protozoa). Molte e prolungate osservazioni mi autorizzano ora a sostenere che nei *Trichomonas* (*Cimaenomonas*) non esiste, come asseriscono specialmente Bütschli e Blochmann, « un Kiel auf dem Körper » cioè una carena o cresta sul corpo (superficiale): non è una cresta, ma bensì un bastoncello molto simile a quello della *Joenia*, non è superficiale, sibbene interno come quello della *Joenia*: esso sta però più avvicinato a quella superficie del corpo che i suddetti autori denominano *obere*, che a quella che gli stessi denominano *untere*, ma, ripeto, è certamente interno. M'è d'uopo aggiungere che in certi individui, talora in tutti quelli ospitati da un dato esemplare d'un Batracio per es., il bastoncello non è visibile, oppure è sottile come nelle figure del Blochmann, oppure trovasi limitato quasi alla metà posteriore del corpo. Credo che tutte queste variazioni siano ascrivibili alla differente età degli individui. Il bastoncello è molto sviluppato e relativamente grosso nei *Trichomonas* dei Bufo: si è negli esemplari molto grandi che riesce facile di persuadersi che sta veramente nell'interno del corpo. Io credo perciò omai indiscutibile la già da me supposta omologia di questo bastoncello con quello della *Joenia*: non esito quindi a ritener dimostrata la parentela della *Joenia* coi *Trichomonas*, parentela indicata anche da altri caratteri (nucleo ecc.).

« È possibile che il bastoncello non sia altro che il prodotto della differenziazione della membrana del nucleo. Notevole si è anche l'analogia del bastoncello in discorso coll'*Axenfaden* di molti spermatozoi, i quali, com'è noto, imitano nella loro struttura i Flagellati.

« In tutte le forme da me ristudiate, ho potuto trovare un nucleo nella parte anteriore del corpo, anche nel *Plagiomonas* e nel *Trichomonas* Grassi

(*Polymastix*? Bütschli) in cui m'era sfuggito nel 1879. Nel *Trichomonas Batrachorum* il nucleo possiede un evidente nucleolo.

« Tutti i Flagellati da me riesaminati (eccetto il Megastoma, di cui qui non mi occupo) si possono nutrire d'alimenti solidi in pezzi più o meno voluminosi: possono assumere materie fecali dell'oste, corpuscoli amilacei, leucociti, globuli rossi ecc.

« In tutti ho trovato una bocca che era già stata da me segnalata nella Memoria precedente: riesce però molto malagevole il formarsene un'idea esatta. Fatto sta che nei *Trichomonas* (*Cimaenomonas*) fa l'impressione di una fessura o d'un infossamento in vicinanza all'inserzione dei flagelli: le labbra, o pareti, delimitanti questa fessura, possono presentarsi, già sul vivo, distaccate l'una dall'altra, ovvero combaciantisi; e quest'ultimo è il caso più comune, lo che spiega come l'organo in discorso sia sfuggito al Bütschli, al Blochmann ed al Künstler. Io credo che questa fessura esista appena virtualmente quando il protozoo è ben pasciuto, e venga a diventar beante quando sta nutrendosi; diventa beante, a mio credere, per mezzo d'un vacuolo che compare in essa, probabilmente uscente dal fondo della fessura stessa (Mundstelle): questo vacuolo allontanerebbe le due labbra l'una dall'altra e verrebbe a sporgere fino al di fuori dell'apertura boccale. Esso mi apparve molto più evidente nel citostoma del *Plagiomonas* e del *Monocercomonas Insectorum*. Voglio aggiungere d'aver veduto non di rado un vacuolo boccale occupante il grande citostoma (spazio peristomiale) del megastoma.

« Il gen. *Trichomonas* degli autori (*Cimaenomonas*) è caratterizzato da un peculiare ondeggiamento che nella precedente Memoria io aveva attribuito allo scuotersi d'un flagello originante anteriormente e rovesciato all'indietro sul corpo dell'animale, del quale sorpassa la lunghezza per un tratto maggiore o minore. Questo tratto distale appare ordinariamente spinto da un lato rispetto all'estremità posteriore dell'animale. Il Blochmann, il Bütschli e il Künstler si sono persuasi che questo flagello, nella parte corrispondente al corpo dell'animale, non è libero, sibbene resta riunito al corpo stesso per mezzo di una sottilissima membrana. Anch'io ho potuto convincermi che essi hanno ragione: è quindi infondata l'interpretazione data dell'organo ondeggiante dallo Stein e recentemente ripetuta dal Seeliger. Questo flagello rivolto all'indietro, ancorchè strappato via dal corpo dell'animale, purchè vi resti fisso in un punto anteriore o posteriore (l'osservazione riesce facile nel *T. muris*), continua a vibrare. La membranella riuniente il flagello al corpo ha un margine più lungo e uno più corto: è più lungo quello che s'attacca al flagello, il quale descrive costantemente una linea serpentina: è più corto quello che s'attacca al corpo dell'animale, percorrendo una linea retta.

« Il *Trichomonas Muris* verso la parte media del crasso, e non di rado anche prima, assume lo stato di riposo: in questo stato il corpo presentasi

tondeggiante, il protoplasma addensato, quasi irrigidito, i flagelli sono scomparsi, può restare ancora traccia del bastoncello e dell'inserzione del flagello rivolto all'indietro, il nucleo è sempre evidente, manca una vera capsula. Una trasformazione simile ho trovato anche nel *Monocercomonas Insectorum*.

« Vengo ora alla parte sistematica. Il Bütschli ha adottato ben poche linee dell'edificio sistematico da me proposto. Ora, dopo le nuove ricerche da me fatte, mi è restata la convinzione che quello nuovo del Bütschli non può senz'altro venir preferito al mio. E infatti col sistema del Bütschli l'*Heteromita* (Sin. *Bodo*) viene ad essere in un sottordine differente (*Heteromastigoda*) da quello (*Isomastigoda*) del *Trichomastix* Bloch. (Sin. *Monocercomonas* Grassi) per la semplice ragione che il *Trichomastix* possiede due flagelli di più, mentre i *Megastoma* e le *Hexamitae* vengono ad essere accozzati in un medesimo sottordine (*Isomastigoda*) coi *Trichomonas* e coi *Trichomastix* ecc. non ostante che presentino divergenze ben più considerevoli anche nei flagelli. L'*Heteromita* (*Bodo*) resta in un sottordine differente da quello del *Plagiomonas* (con cui presenta un'innegabile affinità) (contrariamente a quanto suppone il Bütschli, il *Plagiomonas* non è affatto un *Heteromita* ma trova posto tra gli *Isomastigoda* con due flagelli anteriori). Anche il *Paramecioides* e il *Trypanosoma* col sistema del Bütschli vengono enormemente discostati dal *Polymastix* (?) e dal *Trichomonas* a cui pur naturalmente paiono vicini. Non è neppur giustificata la separazione di sottordine delle *Monomite* (*Herpetomonas*) e dei *Plagiomonas*. Dell'esclusione dei *Lophomonas* dai Flagellati ho già sopra parlato.

« Il metodo della divisione dei *Flagellati* in semplici famiglie, metodo da me seguito nella mia Memoria, mi sembra molto più naturale.

« Anche per quel che riguarda la nomenclatura, vado convinto che il Bütschli ha tenuto troppo poco conto delle mie proposte. Ho già detto che non possono esser considerati sinonimi *Trypanosoma* e *Paramecioides*, *Plagiomonas* e *Bodo*. Io aveva fatto una famiglia speciale dei *Megastomi* (*Megastomidea*) e l'aveva collocata dopo la famiglia delle *Cercomonadina*, della quale l'ultimo genere era l'*Hexamita*. Con ciò volevo dire che il *Megastoma* per un carattere sagliente (due flagelli posteriori) ricorda l'*Hexamita*, ma che si è però ulteriormente differenziato tanto da meritar d'esser collocato in una famiglia differente. Il Bütschli invece crea la famiglia delle *Tetramitine* e delle *Polymastigina*: a quella riferisce i *Monocercomonas*, i *Trichomonas* ecc., a questa le *Hexamitae*, i *Megastoma*, il *Polymastix?* Bütschli (Sin. *Trichomonas*, Grassi). Intanto il termine *Polymastigina* è per lo meno superfluo essendo anteriore quello di *Megastomidea*, Grassi. Ma perchè il Bütschli ha denominato la famiglia dal genere incerto *Polymastix* (?) Bütschli? Il *Polymastix* (?) del resto è intimo parente delle *Tetramitae* e dei *Plagiomonas* e non ha nulla che vedere colle *Hexamitae* e coi *Megastoma*. Il gen. *Trichomastix* Bloch., adottato dal Bütschli è forse superfluo, rientrando benissimo nel

gen. *Monocercomonas*, Grassi. Il Bütschli infine, attenendosi alle leggi della nomenclatura, ha respinto certi cambiamenti da me proposti, per es. quello di *Cimaenomonas*, invece di *Trichomonas*. Io li aveva suggeriti nella ferma opinione che fosse lecito mutare i nomi che potrebbero dare una falsa idea dell'animale che indicano, ogni qual volta non fosse possibile che il cambiamento producesse confusione.

« Per comodo del lettore riproduco qui la classificazione già da me adottata, con pochissimi cambiamenti. Difetti ne presenta: la famiglia Cercomonadine vuol esser scissa, ma io lascio volentieri queste innovazioni a chi si occuperà anche delle forme libere.

Fam. **Cercomonadine** Kent emend.

« Gen.: 1. *Herpetomonas* Kent (Sin. *Monomita* Grassi). — 2. *Trypanosoma* Gruby. — 3. *Paramecioides* Grassi (Sin. *Paramecium* Wedl 1850). — 4. *Plagiomonas* 1882 Grassi (Sin. *Cystomonas* R. Blanch. 1886 [1]). — 5. *Bodo* Ehr. (Sin. *Heteromita* Duj.). — 6. *Monocercomonas* Grassi (Sin. *Trichomastyx* Bloch.). — 7. *Cimaenomonas* Grassi (Sin. *Trichomonas* Donné). — 8. *Costifera* Grassi 1887 (Sin. *Polymastix*? Büt.). — 9. *Dicercomonas* Grassi (Sin. *Hexamita* Duj., *Giardia* Künst.).

Fam. **Megastomidea** Grassi 1882 (Sin. *Polymastigina* Büt. 1883).

« Gen. 10. *Megastoma* Grassi (Sin. *Cercomonas* Lambl 1859; *Lamblia* R. Blanch. 1886).

Fam. **Lophomonadidea** Grassi.

« Gen. 11. *Lophomonas* Stein. — 12. *Joenia* Grassi.

« Riassumo brevemente le caratteristiche dei singoli generi.

1. *Herpetomonas:* Un solo flagello anteriore (cioè originante all'estremo anteriore del corpo), diretto anteriormente, nessuno posteriore.
2. *Trypanosoma:* Una membrana ondulante, terminante in un flagello: forma del corpo mutabilissima.
3. *Paramecioides:* Come il gen. 2, ma forma del corpo costante e corpo percorso da creste longitudinali.
4. *Plagiomonas:* Due flagelli anteriori, diretti anteriormente, ed uno posteriore (caudale).
5. *Bodo*: Due flagelli anteriori, uno diretto anteriormente e l'altro posteriormente: nessuno posteriore.
6. *Monocercomonas:* Quattro flagelli anteriori, tre diretti anteriormente ed uno più lungo rovesciato all'indietro e sopravanzante l'estremità posteriore del corpo: nessuno posteriore.
7. *Cimaenomonas*: Quattro - cinque flagelli anteriori, tre - quattro diretti in

[1] *Traité de Zool. Medicale.* Paris 1886, p. 78.

avanti, uno rivolto all'indietro, più lungo del corpo e fissato per un gran tratto al corpo stesso con una sottilissima membranella, nessun flagello posteriore: scheletro interno fatto da un pezzo longitudinale (bastoncello).

8. *Costifera:* Quattro flagelli anteriori, tutti diretti più o meno nettamente in avanti: un flagello posteriore delicatissimo: corpo percorso da coste o creste longitudinali, quasi come nel gen. 3.
9. *Dicercomonas:* Quattro flagelli anteriori, tutti diretti più o meno nettamente in avanti: due flagelli posteriori: scheletro interno (fatto da uno o due pezzi?): corpo senza una distinta cuticula.
10. *Megastoma:* V. Memoria speciale in corso di stampa.
11. *Lophomonas:* Molti flagelli anteriori, diretti più o meno nettamente in avanti: scheletro interno fatto da due pezzi.
12. *Joenia:* Molti flagelli anteriori, diretti più o meno nettamente in avanti: scheletro interno fatto da un pezzo principale (bastoncello) e da molti piccoli accessori: metà posteriore del corpo rivestita di fine ciglia immobili.

« Mi sono convinto che quei corpiccioli sporgenti che presentano le Costifere e che con grande riserbo io aveva nell'altra Memoria tentato di spiegare come corpi tricocistomorfi, sono veramente corpi estranei (batteri) insinuatisi e fissatisi con un loro estremo nei solchi tra le coste, ond'è percorso il corpo del protozoo. Un sospetto simile era già stato avanzato dal Künstler. A proposito del Künstler non ho che a dolermi dall'aver egli ridescritto nei *Comptes Rendus* 1883, parecchie forme da me scoperte senza nemmeno citarmi: egli ha fatto così nascere una confusione che il Bütschli ha cercato di togliere.

« Il sopra esposto quadro sistematico conferma, se non m'inganno, la mia opinione sulla posizione del gen. *Megastoma.* L'*Hexamita* non è prossima al *Megastoma* tanto quanto crede il Bütschli: l'unico riscontro sicuro viene dato dai due flagelli caudali: per gli altri caratteri l'Hexamita è molto più prossima al *Monocercomonas*, al *Trichomonas* ecc. ([1]) La forma da me descritta come *Dicercomonas? muris* è veramente un *Dicercomonas*, e perciò lascio i nomi *Dicercomonas muris*, togliendone soltanto il punto interrogativo.

« Secondo le mie nuove ricerche il *Monocercomonas hominis* deve mutar genere: esso è in realtà un *Cimaenomonas*, o se si preferisce, un *Trichomonas hominis* a cui restano sinonimi anche *Cimaenomonas hominis* (Grassi) *Cercomonas hominis* (Davaine), *Cercomonas intestinalis* (Leuckart), *Amoeba* sp. (Lambl.) Non ostante i dubbi sollevati dal Leuckart, dal R. Blanchard e prima di loro

([1]) La forma *Hexamitus inflatus* Dus., quale viene ridescritta da Bütschli, dev'essere considerata rappresentante d'un nuovo gen. (*Dujardinia*) per la disposizione dei flagelli e per i vacuoli contrattili.

dal Bütschli, vado convintissimo che due sole specie di *Monadine* si riscontrano nell'intestino dell'uomo in Italia, in Francia, in Germania ed in Austria, e cioè il *Megastoma entericum* (Grassi) e il *Trichomonas hominis* (Dav.). La piccolezza di quest'ultimo parassita ne rende oltremodo difficile lo studio, da ciò l'insufficienza della mia precedente descrizione. Con buone lenti ad immersione ho potuto persuadermi che l'ondeggiamento verificasi in tutti gli individui; che quest'ondeggiamento è interamente paragonabile a quello dei *Trichomonas*; che il flagello ondulante si comporta come nei *Trichomonas* e s'estende perciò d'un bel tratto al di là dell'estremo posteriore dell'animale; che infine esiste un bastoncello interno pure come nei Trichomonas, ma questo bastoncello non è visibile che di rado, talvolta appena nella sua parte posteriore, tuttociò forse perchè gli individui in esame non sono interamente maturi.

„ Riassumo brevemente i caratteri del *Trichomonas hominis* Dav. che interessa la scienza medica. Corpo piriforme, ovalare, o subovalare, un po' asimmetrico; coda più o meno spiccata, lunga talvolta quanto il corpo dell'animale, di solito non corrispondente perfettamente al polo posteriore del corpo; non più di quattro flagelli anteriori e diretti anteriormente difficili a vedersi, appiccicantisi facilmente l'uno all'altro, lunghi in generale circa una volta e un quarto la lunghezza del corpo dell'animale, uguali tra loro, relativamente molto più lunghi negli individui piccoli; citostoma (bocca) vicino all'inserzione dei flagelli; bastoncello interno longitudinale non sempre visibile, talvolta visibile appena nella sua parte posteriore; nucleo con nucleolo, collocato anteriormente e corrispondente alla parte curva del bastoncello; flagello ondulante rivolto all'indietro, più grosso di quelli anteriori e riunito al corpo dell'animale per una delicatissima membranella difficilissimamente visibile. Il flagello talvolta non ondeggia benchè esista e l'individuo si locomova (alterazione?). Notisi però che i movimenti dell'animale rendono difficile di rilevare l'ondulamento, che perciò a tutta prima pare mancante negli individui che rapidamente si locomovono. Il flagello ondulante percorre in direzione longitudinale obliqua la superficie del corpo e prolungasi sottilissimo al di là del corpo per un tratto lungo quasi come il corpo stesso. Lungh. mass. del corpo 10-11 μ, largh. mass. 5-6 μ. Lo strato superficiale del corpo è alquanto ispessito, non esiste però una cuticula distinta come nel *Megastoma*. Molti individui assumono forma tondeggiante e presentansi allora come tante sferette oscillanti e roteanti (alterazione?). Il *Trichomonas hominis* viene ad esser similissimo al *Trichomonas viginalis*, da cui io non saprei distinguerlo se le osservazioni del Künstler, come si ha ragione di credere, sono esatte.

„ Il *T. batrachorum* e il *T. Muris* si differenziano dal *T. hominis* perchè hanno soltanto tre flagelli anteriori (almeno io non ne ho trovati che tre), perchè sono più voluminosi, perchè il tratto distale del flagello ondeggiante è meno sottile, può fare un passo spirale sulla coda prima di diventar libero ecc.

Distinguere il *T. batrachorum* da quello *Muris* è molto difficile; può farlo soltanto chi ha avuto sottocchio migliaia d'individui provenienti da differenti osti.

« L'*Amoeba Coli* dell'uomo si incapsula (¹) precisamente come l'*Amoeba blattarum* Bütschli. Le capsule a completo sviluppo contengono più o meno numerosi (tre-sei-nove) nuclei difficilmente colorabili e circondati da scarso protoplasma. Abbiamo trovato tutti gli stadi intermedi tra le *Amoebae* tondeggianti e senza involucro e le capsule in discorso. Queste sono un po' più piccole delle Amibe da cui provengono e risaltano nelle feccie perchè incolori e splendenti. Esse servono per fare la diagnosi dell'*Amoeba Coli*. Ripetuti sperimenti da noi fatti dimostrano che se un uomo inghiotte queste capsule, riceve le Amibe, e ne riceve probabilmente tante quanti sono i nuclei in esse contenuti. Si tratta quindi di una riproduzione endogena; notisi che una volta sviluppate nell'intestino esse possono riprodurvisi enormemente per semplice scissione ».

Matematica. — *Sui concetti di limite e di continuità.* Nota di E. Cesàro, presentata dal Socio Cremona.

« Una funzione $f(x)$ manca alla continuità ogni qual volta, nel tendere di h a zero, $f(x+h)-f(x)$ ridiventa, in valore assoluto, superiore al numero ε, positivo ed arbitrariamente piccolo. Più frequente è l'infrazione alla continuità nell'intorno di x, più si è autorizzati a dichiarar grave la discontinuità in x, e si capisce che discontinuità piena ed intera è soltanto quella di prima specie, poichè le funzioni discontinue di seconda specie non abbandonano mai una certa tendenza più o meno insistente verso la continuità. Limitandoci a studiare ciò che accade a destra di x, supponiamo calcolata la probabilità che l'incremento assoluto della funzione superi ε nell'intervallo $(x, x+h)$ e facciamo decrescere h indefinitamente. Tenda verso $\varpi_\varepsilon(x)$ la probabilità stessa, e sia:

$$\varpi(x) = \lim_{\varepsilon=0} \varpi_\varepsilon(x).$$

La funzione ϖ rappresenta il grado di discontinuità di $f(x)$ in x, e si può dire che $1-\varpi$ ci dà la misura dell'aspirazione di $f(x)$ alla continuità. È necessario tener presente l'espressione di ϖ_ε, affinchè apparisca in qual modo si è pervenuti a ϖ col decrescere di ε. Si osservi infatti che le funzioni continue non sono caratterizzate da $\varpi=0$, perchè esistono funzioni infinitamente poco discontinue, nel senso che ϖ_ε tende a zero insieme ad ε, ma senza raggiungere il valore limite. Similmente, per le discontinuità di seconda

(¹) Le ricerche sull'Amoeba Coli sono fatte in collaborazione col signor Salvatore Calandruccio.

specie si potrà avere $\varpi = 1$, senza che il valore 1 sia, come per le discontinuità ordinarie, effettivamente raggiunto. Un esempio di ciò si ha nella funzione che per $x = 0$ è zero, e per $x \gtrless 0$ è espressa da $\operatorname{sen}\frac{1}{x}$. Posto $\varepsilon = \cos\frac{\pi\theta}{2}$, con θ compreso fra 0 ed 1, si cerchi la probabilità che il valore assoluto di $\operatorname{sen}\frac{1}{x}$ superi ε nell'intervallo $(0, h)$. Indicando c n n il minimo intero superiore ad $\frac{1}{\pi h}$, si ottiene:

$$\varpi_\varepsilon = \lim_{n=\infty} n \sum_{i=n}^{i=\infty} \frac{4\theta}{(2i+1)^2 - \theta^2};$$

ma, per applicazione d'una celebre formola di Eulero, la somma che figura nel secondo membro si riduce facilmente a

$$\log\frac{2n-1+\theta}{2n-1-\theta} + \mathrm{R}(n),$$

dove $n^2\mathrm{R}(n)$ tende, per n infinito, ad un limite finito. Ne segue:

$$\varpi = \lim_{n=\infty} n \log\frac{2n-1+\theta}{2n-1-\theta} = \theta.$$

Col tendere di ε a zero, θ tende all'unità, e però $\varpi = 1$; ma questo valore non è mai raggiunto effettivamente da ϖ_ε, cosicchè la discontinuità della funzione considerata, nell'intorno di $x = 0$, non è la piena discontinuità, benchè ne differisca infinitamente poco. Essa si dileguerebbe quasi per intero se la funzione si prendesse uguale a zero nei valori irrazionali di x, oltrechè in $x = 0$: si avrebbe $\varpi(0) = 0$, e la funzione sarebbe quasi continua. Si avrebbe dunque, per così dire, una discontinuità nascente.

« Si consideri ancora la funzione rappresentata da $\frac{1}{x} - \left[\frac{1}{x}\right]$ per x diverso da zero, ed uguale a zero per $x = 0$. Si riconosce subito che per essa la funzione $\varpi(x)$ differisce infinitamente poco dall'unità quando $x = 0$, e raggiunge poi effettivamente il valore 1 a destra ed il valore 0 a sinistra di infiniti valori di x, differenti da zero meno di quantità arbitrariamente piccole. È poi facile costruire delle funzioni che abbiano nell'intorno di $x = 0$ un determinato grado θ di discontinuità. Un calcolo in tutto simile al precedente conduce a considerare la funzione $\varphi(x)$, generalmente nulla, ma uguale ad 1 nell'intervallo $(-\theta, \theta)$. La funzione espressa in generale da $\varphi\left(\operatorname{sen}\frac{1}{x}\right)$, ed uguale all'unità per $x = 0$, è la funzione richiesta. Similmente, la funzione uguale ad $\frac{1}{x} - \left[\frac{1}{x}\right]$ quando questa espressione rappresenta un numero non superiore a θ, ma nulla in ogni altro caso, ha, per $x = 0$.

una discontinuità di grado θ. Ciò è spiegato dall'esistenza di infiniti tratti di continuità, che vengono in qualche modo a rompere la discontinuità nell'intorno di $x=0$, derivando essi da infinite discontinuità ordinarie, che riconducono incessantemente la funzione al valore che deve assumere per $x=0$. Ed è anche discontinua di grado θ, in $x=0$, la funzione che per questo valore è zero e per gli altri valori della variabile è espressa da $\left[\frac{1}{x}+\theta\right]-\left[\frac{1}{x}\right]$. Si noti che a destra di zero la funzione è generalmente continua, pur presentando discontinuità ordinarie a destra di infiniti valori di x, arbitrariamente piccoli.

« Ancorchè due funzioni siano ugualmente discontinue, si può giudicare quale delle due aspiri meno fortemente ad avere quella determinata discontinuità, studiando, per ciascuna di esse, il modo di variare di ϖ_ε, quando ε tende a zero. Così, per $x=0$, il grado di discontinuità della funzione uguale a zero per $x=0$, ed espressa da $\operatorname{sen}\left(k \operatorname{sen}\frac{1}{x}\right)$ quando x differisce da zero, è il limite, per $\varepsilon=0$, di $1-\frac{2\varepsilon}{\pi k}$. Ne segue, per esempio, che mentre le funzioni espresse in generale da

$$\operatorname{sen}\left(\operatorname{sen}\frac{1}{x}\right),\quad \operatorname{sen}\left(\frac{1}{n}\operatorname{sen}\frac{1}{x}\right),$$

hanno lo stesso grado di discontinuità in $x=0$, si può dire che l'aspirazione della seconda alla continuità è n volte più energica dell'aspirazione della prima. Conviene dunque introdurre, oltre il concetto del grado ϖ di discontinuità, anche quello dell'intensità d'aspirazione al grado stesso, e, per ciò che si è detto, tale intensità potrà essere convenientemente misurata dal valore assoluto di $\frac{d\varpi_\varepsilon}{d\varepsilon}$ per $\varepsilon=0$.

« Dato un gruppo di numeri, G, sia $f(x)$ uguale ad 1 o a zero, secondo che x appartiene o no a G. Già sappiamo definire la frequenza di G a destra di x. Calcolata la probabilità che un numero del gruppo sia inferiore ad x, è noto che la frequenza di cui si tratta è la derivata della probabilità stessa, a destra di x. D'altra parte, se $f(x)=0$, e se ε è una frazione propria, piccola quanto si vuole, è chiaro che ϖ_ε è il limite, per $h=0$, della probabilità che un numero dell'intervallo $(x, x+h)$ appartenga a G, e tale probabilità limite non differisce, come è facile vedere, dalla frequenza testè definita. Così vediamo che il grado di discontinuità di $f(x)$ a destra d'ogni numero esterno a G è rappresentato dalla frequenza $g(x)$ degli elementi di G a destra del numero considerato, e si può scrivere:

$$\varpi(x)=f(x)+g(x)-2f(x)g(x).$$

È noto che, se G è di prima specie, se ne possono raccogliere gli elementi in un intervallo arbitrariamente piccolo. In altre parole, i numeri costituenti

un gruppo di prima specie sono infinitamente rari fra i numeri reali. Ed è evidente che la frequenza, generalmente nulla, è infinitesima nei valori limiti. In questi ultimi si ha dunque discontinuità di grado infinitamente vicino all'unità o a zero, secondo che essi appartengono o no al gruppo. Anche se G fosse di seconda specie potrebbero presentarsi circostanze analoghe. In particolare, la funzione di Hankel, uguale ad 1 o a zero secondo che x è razionale o no, ha la proprietà di rappresentare il proprio grado di discontinuità, in quanto che il suo stato è infinitamente prossimo alla piena discontinuità per valori razionali di x, e raggiunge quasi la continuità per ogni valore irrazionale.

« Per poter misurare l'energia con cui una funzione aspira ad avere una determinata discontinuità, occorre calcolare il limite, per $\varepsilon = 0$, di $\frac{\varpi - \varpi_\varepsilon}{\varepsilon}$; e quando tale limite non esiste, si è obbligati a ricorrere a criterii di probabilità per formarsi un convincimento morale circa la maggiore o minore aspirazione della funzione considerata. Occorre dunque estendere ancora il concetto di limite, ed a ciò si perviene come segue, nel caso più semplice d'una successione di numeri, procedenti in un determinato ordine. Sia $p_\varepsilon(x)$ la probabilità che un numero preso ad arbitrio nella successione $x - a_1$, $x - a_2$, $x - a_3$, ..., riesca inferiore ad ε in valore assoluto, e si rappresenti con p il limite di p_ε per $\varepsilon = 0$. La funzione $p(x)$ rappresenta l'intensità con cui la successione a_1, a_2, a_3, ... tende ad avere per limite il numero x: essa è la misura dell'aspirazione di a_n ad x. Se realmente la successione considerata ha un limite determinato a, è chiaro che $p(a) = 1$, e $p(x) = 0$ pe $x \gtrless a$. Se invece non esiste il limite di a_n, per n infinito, ciò non può impedirci di ritenere che a_n tenda con maggiore o minor forza verso ciascun numero x, e nell'incertezza in cui siamo circa l'esistenza di un limite non ci sentiamo meno propensi ad attribuire al limite stesso un valore ben determinato, che cerchiamo di apprezzare studiando il succedersi dei valori a_1, a_2, a_3, ..., col tener conto delle momentanee tendenze verso valori preferiti, e della probabilità di riuscita che ciascuno di essi presenta. Così ad ogni valore x si attribuisce una determinata importanza, rappresentata da $xp(x)$ secondo i più elementari principii del calcolo delle probabilità. E però, immaginando che il limite atteso sia l'ammontare d'un premio da conseguire, la media

$$\lambda = \Sigma\, xp(x)$$

è la speranza matematica, che possiamo considerare come il valore morale del limite della data successione, poichè λ rappresenta precisamente la somma che potremmo equamente pretendere da chi volesse sostituirci, a suo rischio e profitto, nella ricerca del limite, considerata come caccia ad un premio. In particolare, se il sistema dei numeri interi si può scindere in più sistemi A_1, A_2, A_3, ..., in modo che a_n tenda ad un determinato limite λ_i quando n

percorre A_i, e se p_i è la frequenza di A_i nel sistema dei numeri interi, è chiaro che $p(x)$ è uguale a zero in generale, ma $p(x) = p_i$ se $x = \lambda_i$. Ne segue:

$$\lambda = p_1 \lambda_1 + p_2 \lambda_2 + p_3 \lambda_3 + \dots\dots$$

Si consideri, per esempio, la successione

$$0, 1, 0, 2, 0, 1, 0, 3, 0, 1, 0, 2, 0, 1, 0, 4, \dots\dots$$

ottenuta prendendo a_n uguale all'esponente della massima potenza di 2 che divide n. Sebbene non esista il limite di questa successione, noi potremo dire che essa ha per medio limite l'unità. Infatti, dopo aver messo in A_i i numeri ottenuti moltiplicando per 2^{i-1} gli interi dispari, si vede che i sistemi A esauriscono, senza compenetrarsi, il sistema dei numeri interi, e si ha:

$$p_i = \frac{1}{2^i}, \quad \lambda_i = i - 1, \quad \lambda = \sum_1^\infty \frac{i-1}{2^i} = 1.$$

Ma bisogna osservare che non è sempre lecito invertire i sistemi A, e quando le loro frequenze ed i limiti corrispondenti danno luogo a serie semplicemente convergenti, occorre eseguire il calcolo di λ pei primi n termini della successione, e far poi crescere n all'infinito. È anche importante osservare l'eguaglianza

$$\lambda = \lim_{n=\infty} \frac{1}{n}(a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n),$$

la cui dimostrazione è facile. Essa ci conduce a definire altrimenti il limite d'una successione. A questa si sostituisca

$$a_1, \ \tfrac{1}{2}(a_1 + a_2), \ \tfrac{1}{3}(a_1 + a_2 + a_3), \ \dots$$

Se la prima successione ha un limite determinato a, anche la seconda ha un limite $\lambda = a$. Se la prima successione non ha limite determinato, la seconda può averne uno, che si assumerà come medio limite della prima, e questa definizione del limite concorderà con quella data in principio. Se poi la seconda successione non ha limite determinato, se ne deduca una terza, e così via, si avrà un mezzo di classificare le successioni di numeri, ascrivendo al genere 0 quelle che hanno un limite determinato, al genere 1 quelle che, non appartenendo al genere 0, ammettono una prima successione derivata con limite determinato; ecc. Benchè queste successioni derivate tendano a divenire $a_1, a_1, a_1, \dots$ può accadere che una successione sia di specie trascendente, nel senso che, fra le sue derivate, non se ne trovi una a limite determinato.

« Ritornando alle funzioni, si calcoli la probabilità che $f(x)$ sia compreso fra $a - \varepsilon$ ed $a + \varepsilon$, nell'intervallo $(x, x + h)$, e si faccia tendere h a zero. Il risultato P_ε tenda poi a $P(x, a)$, per $\varepsilon = 0$. Questa funzione rappresenta l'aspirazione di $f(x)$ al valore a. Quando $f(x)$ è continua per

$x = x_0$, si ha $\mathrm{P}(x_0, a) = 1$, se $a = f(x_0)$, e $\mathrm{P}(x_0, a) = 0$ per ogni altro valore di a. In generale si converrà di considerare come medio limite di $f(x)$, in x, la somma

$$\lambda = \Sigma a\mathrm{P}(x, a),$$

estesa a tutti i valori di a. Riprendendo la funzione $f(x) = \frac{1}{x} - \left[\frac{1}{x}\right]$ è facile vedere che P_ε ha, per $x = 0$, un valore indipendente da a, se $0 \leqq a < 1$, ed il valore zero se a è negativo o non inferiore all'unità. Il medio limite di $f(x)$, quando x tende a zero, è dunque $\frac{1}{2}$, giacchè tutti i valori dell'intervallo $(0, 1)$ sono egualmente probabili. Si consideri ancora la funzione $\left[\frac{1}{x}\right] - 2\left[\frac{1}{2x}\right]$, supponendola nulla o uguale all'unità per $x = 0$. L'intorno di zero è costituito da infiniti tratti di continuità, nei quali si alternano i valori 0 ed 1, egualmente probabili, cosicchè $\mathrm{P}(0, a) = \frac{1}{2}$, quando a è zero o 1, e $\mathrm{P}(0, a) = 0$ in ogni altro caso. Il medio limite della funzione, per $x = 0$, è dunque $\frac{1}{2}$. Si osservi che la discontinuità della funzione considerata è di grado $\frac{1}{2}$. Similmente la funzione $\left[\frac{1}{x}\right] - 3\left[\frac{1}{3x}\right]$, supposta indifferentemente uguale a $0, 1, 2$, per $x = 0$, ha per questo valore una discontinuità di grado $\frac{1}{3}$, ed il suo medio limite è 1. Importa osservare che le precedenti considerazioni permettono di supplire alla mancanza di derivata mediante il calcolo del medio limite di ciascun rapporto incrementale, quando l'incremento della variabile tende a zero. È questo un argomento sul quale ritorneremo, per occuparci altresì dell'integrazione fondata su criterii di probabilità.

« Non è probabile che la nozione del medio limite sia per rendere qualche servizio all'analisi classica, dappoichè non è sempre possibile estendere a λ le proprietà degli ordinarii limiti; ma non vien menomata l'importanza della nozione stessa quando se ne circoscriva l'uso alle teorie che l'hanno generata, cioè allo studio degli eventi matematici e delle mutue distribuzioni numeriche. Quanto alla discontinuità delle funzioni non è facile scorgere fin dove potrebbe farsi sentire l'utilità di misurarla esattamente o in media; ma è certo che la questione acquisterebbe alta importanza se il contegno della funzione specifica ϖ da noi introdotta avesse qualche influenza su taluni essenziali fatti concernenti le funzioni, come la derivabilità, l'integrabilità e l'esprimibilità analitica ».

Matematica. — *Formole relative al moto d'un punto.* Nota di E. CESÀRO, presentata dal Socio CREMONA.

« Due formole [1] del prof. Siacci, relative al moto d'un punto in un piano o nello spazio, furono dimostrate dal prof. Cerruti mercè la teoria dei complessi [2]. Ora noi vogliamo estendere le formole stesse al caso d'una trajettoria $n-1$ volte curva, mostrando che esse restano indipendenti dalle curvature esterne al nostro spazio. Un punto O, fisso nello spazio ad n dimensioni, in cui si muove M, si projetti in O′ sul piano che oscula, in M, la trajettoria (M), e siano rispettivamente R, F, le componenti dell'accelerazione secondo O′M e la tangente ad (M), in M. Siano r, l, p, le distanze di O′ ad M, alla normale principale, alla tangente. Poichè le componenti dell'accelerazione secondo queste ultime rette sono $\frac{v^2}{\varrho}$, $\frac{vdv}{ds}$, si vede subito che

$$R=\frac{r}{p}\cdot\frac{v^2}{\varrho}\,,\quad F=\frac{vdv}{ds}-\frac{l}{p}\cdot\frac{v^2}{\varrho}\,.$$

Ponendo pv uguale ad una funzione arbitraria T, la prima formola diventa

$$R=\frac{r}{p^3}\cdot\frac{T^2}{\varrho}\,.$$

Per trasformare la seconda ricordiamo anzitutto che, in virtù delle formole fondamentali della Geometria intrinseca delle curve, da noi recentemente stabilite [3], si ha, per l'immobilità di O,

$$\frac{dp}{ds}+\frac{l}{\varrho}+\frac{q}{\varrho_1}=0\,,$$

essendo q la projezione di OM sulla binormale principale, e ϱ_1 il raggio di torsione. Dunque

$$F=\frac{vdv}{ds}+\left(\frac{dp}{ds}+\frac{q}{\varrho_1}\right)\frac{v^2}{p}=\frac{v}{p}\cdot\frac{d\,(pv)}{ds}+\frac{q}{p}\cdot\frac{v^2}{\varrho_1}\,,$$

ovvero

$$F=\frac{T}{p^2}\cdot\frac{dT}{ds}+\frac{q}{p^3}\cdot\frac{T^2}{\varrho_1}\,.$$

È questa la seconda formola cercata. Si osservi che occorrono n relazioni per fissare O nello spazio, e quella da noi adoperata basta soltanto ad esprimere che O non può spostarsi parallelamente alla normale principale di (M). Ne segue che O può, ad ogni istante, arbitrariamente muoversi in un determinato spazio ad $n-1$ dimensioni, senza che ne soffra l'esattezza delle due formole

(1) Atti dell'Accademia delle Scienze di Torino, t. XIV
(2) Accademia dei Lincei, Transunti, 1879.
(3) Annali di Matematica, 1888.

stabilite. Così, per esempio, quando il moto ha luogo in un piano, le formole sussistono per due punti animati da velocità parallele, potendosi inoltre assumere come O l'uno o l'altro dei punti stessi ».

Ottica matematica. — *Le lamine sottili anisotrope colorate nella luce polarizzata parallela.* Nota dell'ing. CARLO VIOLA, presentata dal Socio BLASERNA.

GENERALITÀ

« I fenomeni, che si ottengono quando si analizza la luce polarizzata, la quale attraversi una lamina anisotropa (non isotropa, eterotropa) non assorbente, sono stati trattati spesso, anche matematicamente: un ultimo lavoro completo è di A. Bertin [1]. Non è invece stato considerato il caso se la lamina assorbe la luce. A riempire questa lacuna tende la presente Memoria.

« Se una lamina assorbe la luce, essa ci apparisce colorita, e se è anisotropa, può apparirci dicroica. L'intensità dei colori, di cui è composta la luce bianca (solare) possiamo rappresentare colle ordinate di una curvilinea, la quale presenta il suo massimo nel colore giallo, e tocca l'asse delle ascisse negli estremi del rosso e del violetto. L'area racchiusa da questa curvilinea e dall'ascisse è dunque l'intensità della luce bianca, che vogliamo assumere eguale ad uno. L'intensità di un colore qualunque sia rappresentato dal segno k^2, essendo k l'ampiezza d'oscillazione eterea nello spazio vuoto. Avremo per definizione: $\Sigma k^2 = 1$.

« Per ogni direzione del raggio luminoso in una lamina anisotropa (ad uno o a due assi ottici) le oscillazioni dell'etere si decompongono in due direzioni determinate, e variano, in tesi generale, da colore a colore; queste due oscillazioni sono tra loro perpendicolari ed individuano i piani di polarizzazione della luce. Oscillando l'etere in uno o nell'altro di questi due piani, l'assorbimento della luce nella lamina anisotropa sarà differente, e varierà pure per ciascun colore. Vogliamo indicare con $1-m^2$ e con $1-n^2$ i coefficienti generali d'assorbimento pel colore la cui intensità è k^2, e ciò relativamente ai due piani di polarizzazione, di guisa che dopo il passaggio della lamina l'intensità k^2 diverrà $m^2 k^2$ ovvero $n^2 k^2$ secondochè il raggio esce polarizzato a seconda di una o dell'altra direzione (è ordinario o straordinario); se nell'esperienza si fa uso della luce bianca, essa passerà la grossezza della lamina colle intensità rispettive $\Sigma m^2 k^2$ e $\Sigma n^2 k^2$, e la sua intensità totale sarà quindi $\Sigma m^2 k^2 + \Sigma n^2 k^2$.

« Ora prendiamo a sviluppare le formole relative all'interferenza della luce pel caso più generale contemplato da Bertin: un raggio monocromatico di

[1] *Ueber die Farben von Krystallplatten in elliptisch polarisirten Lichte,* von A. Bertin in Paris.— *Zeitschr. f. Krystall. u. Miner. herausg.*, v. P. Groth, volume V, p. 36, 1881.

intensità k^2 e di lunghezza d'onda λ nello spazio libero, si polarizza linearmente nel Nicol polarizzatore, attraversa una lamina di mica di $\frac{1}{4}$ d'onda (affine di assumere la polarizzazione ellittica), attraversa indi la lamina sottile di un cristallo anisotropo senza cambiare direzione, infine attraversa un Nicol analizzatore combinato con una mica di $\frac{1}{4}$ d'onda luminosa. Per passare dal caso generale ai casi speciali, avremo da sopprimere l'una o l'altra delle due miche od anche ambidue per avere il caso il più semplice.

« Per ottenere l'espressione generale dell'intensità della luce nell'analizzatore, non seguiremo tutto lo sviluppo datoci da Bertin; ci basterà di riassumerlo e di introdurvi le varianti, che sono relative ai coefficienti m e n, e poscia estenderemo le nostre considerazioni all'interpretazione delle formole pei singoli casi sperimentali. Per direzione di una lamina anisotropa intenderemo sempre quella di estinzione tra i Nicol incrociati, e colla voce Nicol intenderemo semplicemente i piani di polarizzazione e d'analisi di cui è fornito il microscopio. Denotino:

α l'angolo che la direzione della prima mica fa col Nicol polarizzatore,
φ l'angolo che la direzione del cristallo fa colla direzione della prima mica;
ψ l'angolo che la direzione del cristallo fa colla direzione della 2ª mica e
β l'angolo che quest'ultima racchiude col Nicol analizzatore.

« Per semplificare diciamo:

$$\begin{array}{ll} \text{sen}\,\alpha = a & \cos\alpha = a_1 \\ \text{sen}\,\varphi = v & \cos\varphi = v_1 \\ \text{sen}\,\psi = u & \cos\psi = u_1 \\ \text{sen}\,\beta = b & \cos\beta = b_1 . \end{array}$$

« Per ottenere l'ampiezza della luce nel Nicol analizzatore, avremo da decomporre dapprima quella nel polarizzatore a seconda delle due direzioni della prima mica, indi ciascuna di queste nelle due direzioni della lamina anisotropa e così via fino a raggiungere il Nicol analizzatore, ove le ampiezze normali ad esso non si tengono in conto. Ciò posto è facile vedere che in seguito a questa decomposizione si ottengono otto ampiezze nel Nicol analizzatore con ritardi diversi; a due a due però essi sono eguali, e quindi le ampiezze rispettive possono essere sommate senz'altro. Con ciò si ottengono le seguenti quattro ampiezze coi ritardi corrispondenti:

$$\begin{array}{lll} F = mk\,(a\,b\,u_1\,v_1 - a_1\,b_1\,u\,v) & \text{col ritardo} & o \\ G = mk\,(a\,b_1\,u\,v_1 - a_1\,b\,u_1\,v) & \text{»} & \dfrac{\lambda}{4} \\ H = nk\,(a_1\,b_1\,u_1\,v_1 - a\,b\,u\,v) & \text{»} & \delta \\ K = nk\,(a\,b_1\,v_1\,v - a_1\,b\,u\,v_1) & \text{»} & \delta + \dfrac{\lambda}{4} . \end{array}$$

Ove δ è lo spessore relativo (cioè spessore ottico) della lamina, ossia il prodotto del suo spessore reale Δ per la differenza massima $o - e$ di due esponenti di rifrangenza per la data direzione del raggio luminoso.

« Ognuna delle quattro ampiezze sopra notate è ancora decomponibile in due: l'una avente il ritardo nullo, l'altra $\frac{1}{4}$ d'onda. Le ampiezze relative allo stesso ritardo di moto possono essere sommate, sicchè ci risultano le due seguenti:

$$X = F + H \cos 2\pi \frac{\delta}{\lambda} - K \operatorname{sen} 2\pi \frac{\delta}{\lambda}$$

$$Y = G + H \operatorname{sen} 2\pi \frac{\delta}{\lambda} + K \cos 2\pi \frac{\delta}{\lambda} \cdot$$

« Un'ulteriore decomposizione non è possibile per modo che i ritardi siano eguali tra loro, per conseguenza l' intensità della luce sarà $i = X^2 + Y^2$ [1] vale a dire:

$$i = (F^2 + G^2 + H^2 + K^2) + 2(FH + GK) \cos 2\pi \frac{\delta}{\lambda} + 2(GH - FK) \operatorname{sen} 2\pi \frac{\delta}{\lambda} . \quad (1$$

« Per semplificare introduciamo:

$$\begin{array}{ll} \operatorname{sen} 2\alpha = A & \cos 2\alpha = A_1 \\ \operatorname{sen} 2\beta = B & \cos 2\beta = B_1 \\ \operatorname{sen} 2\psi = U & \cos 2\psi = U_1 \\ \operatorname{sen} 2\varphi = V & \cos 2\varphi = V_1 \end{array}$$

« Fin qui lo sviluppo condensato di A. Bertin. In seguito dobbiamo tenere conto dei coefficienti m, n; non ci soffermiamo però alle riduzioni di genere elementare, diamo senz'altro i valori delle tre quantità in parentesi, che prendono parte a formare i; essi sono:

$$F^2 + G^2 + H^2 + K^2 = \frac{m^2}{4} (1 - B' U_1 - A_1 V_1 + A_1 B_1 U_1 V_1) +$$

$$+ \frac{n^2}{4} (1 + B_1 U_1 + A_1 V_1 + A_1 B_1 U_1 V_1) ,$$

$$2 (FH + GK) = \frac{mn}{4} (AB - UVA_1 B_1) ,$$

ed infine

$$2 (GH - FK) = \frac{1}{4} \Big\{ AU \Big[m^2 (B_1 + V_1) + n^2 (B_1 - V_1) \Big] +$$

$$+ BV \Big[m^2 (A_1 + U_1) + n^2 (A_1 - U_1) \Big] \Big\} \cdot$$

[1] Ciò si dimostra facilmente, vedi tuttavia: F. Neumann, *Theoretische Optik*, p. 18. Leipzig, 1885.

« Per conseguenza l'espressione dell'intensità della luce polarizzata ellitticamente sarà:

$$4i=\left\{\begin{array}{l} m^2[1-B_1U_1-A_1V_1+A_1B_1U_1V_1]+n^2[1+B_1U_1+A_1V_1+A_1B_1U_1V_1] \\ +mn[AB-UVA_1B_1]\cos 2\pi\frac{\delta}{\lambda} \\ +\Big\{AU\Big[m^2(B_1+V_1)+n^2(B_1-V_1)\Big]+ \\ +BV\Big[m^2(A_1+U_1)+n^2(A_1-U_1)\Big]\Big\}\operatorname{sen} 2\pi\frac{\delta}{\lambda} \end{array}\right\} \quad (2$$

Discussione dell'equazione generale.

I Caso. La luce è polarizzata lineare.

1. *Luce monocromatica.*

« Chiamiamo con Θ $(\Theta=\varphi+\psi+\alpha)$ l'angolo, che l'analizzatore fa col polarizzatore e manteniamo ad α il suo primo significato; l'espressione per l'intensità della luce nell'analizzatore lineare sarà:

$$i_1=k^2[m\cos\alpha\cos(\Theta-\alpha)-n\operatorname{sen}\alpha\operatorname{sen}(\Theta-\alpha)]^2+ \quad (3$$

$$+mnk^2\operatorname{sen}2\alpha\operatorname{sen}2(\Theta-\alpha)\operatorname{sen}^2\pi\frac{\delta}{\lambda}\cdot$$

« Dando all'analizzatore un quarto di giro, ossia facendo $\Theta+90°$ in luogo di Θ, per l'intensità della luce avremo:

$$i_2=k^2\Big[m\cos\alpha\operatorname{sen}(\Theta-\alpha)+n\operatorname{sen}\alpha\cos(\Theta-\alpha)\Big]^2- \quad (4$$

$$-mnk^2\operatorname{sen}2\alpha\operatorname{sen}2(\Theta-\alpha)\operatorname{sen}^2\pi\frac{\delta}{\lambda}\cdot$$

« La somma di i_1 e i_2 è:

$$i=i_1+i_2=k^2(m^2\cos^2\alpha+n^2\operatorname{sen}^2\alpha). \quad (5$$

« Vale a dire:

I. La somma delle intensità di un colore nell'analizzatore, per due posizioni normali di questo, è eguale alla intensità del colore prima di attraversare l'analizzatore.

« Supponiamo che lo spessore relativo δ della lamina anisotropa sia eguale ad un numero intero d'onda; le intensità del colore per le due posizioni normali dell'analizzatore saranno in tal caso:

$$\left.\begin{array}{l} i_1=k^2[m\cos\alpha\cos(\Theta-\alpha)-n\operatorname{sen}\alpha\operatorname{sen}(\Theta-\alpha)]^2 \\ i_2=k^2[m\cos\alpha\operatorname{sen}(\Theta-\alpha)+n\operatorname{sen}\alpha\cos(\Theta-\alpha)]^2 \end{array}\right\}. \quad (6$$

« Questa condizione si raggiunge per una grossezza qualunque della lamina e per un qualunque colore, quando vi si sovrapponga una lamina di quarzo (o di un'altra sostanza anisotropa) tagliata a bietta e non normalmente all'asse di simmetria.

« Se $\Theta=90°$, sarà: $i_1=k^2\left(\frac{m-n}{2}\right)^2\operatorname{sen}^2 2\alpha$. (7

« L'intensità i_1 in questo caso non può annullarsi che per due soli valori di α cioè: per $\alpha = 0$ e $\alpha = 90°$. Essa invece è sempre nulla per $m = n$. Quindi:

II. Se si introduce tra i Nicol incrociati una lamina anisotropa in una direzione intermedia, e vi si fa passare sopra parallelamente un cuneo di quarzo: se è possibile ottenere l'estinzione completa, adottando la luce monocromatica, la lamina è monocroica, se no è dicroica.

« Se $\Theta = 0$, l'intensità sarà: $i_1 = k^2 (m \cos^2 \alpha + n \operatorname{sen}^2 \alpha)^2$. Vale a dire: in questo caso l'oscurimento non sarà mai possibile per un arbitrario valore di α se m ed n sono differenti da zero.

« Se $0 < \Theta < 90°$, l'intensità i della luce potrà annullarsi quando sia soddisfatta la condizione:

$$\frac{m}{n} = \operatorname{tg}\alpha \,.\, \operatorname{tag}(\Theta - \alpha)\,; \quad \text{quindi:} \tag{8}$$

III. Assumendo per Θ un valore compreso tra 0° e 90° e girando la lamina nel suo piano fino a tanto che vi sia l'oscurimento della luce, l'espressione superiore ci determina il grado di dicroismo di un cristallo.

2. *Luce bianca.*

« Facendo uso nell'esperienza della luce bianca, otterremo l'intensità della luce nell'analizzatore per due posizioni normali di questo, dando a k, m, n, δ e λ tutti i valori possibili dall'estremo rosso all'estremo violetto, e quindi facendo la sommatoria di tutte le singole intensità luminose della forma 3 e 4, che così risultano. Avremo:

$$\left.\begin{aligned} I_1 &= \Sigma k^2 \left[m \cos\alpha \cos(\Theta - \alpha) - n \operatorname{sen}\alpha \operatorname{sen}(\Theta - \alpha)\right]^2 + \\ &\quad + \operatorname{sen} 2\alpha \operatorname{sen} 2(\Theta - \alpha)\, \Sigma mnk^2 \operatorname{sen}^2 \pi \frac{\delta}{\lambda} \\ I_2 &= \Sigma k^2 \left[m \cos\alpha \operatorname{sen}(\Theta - \alpha) + n \operatorname{sen}\alpha \cos(\Theta - \alpha)\right]^2 - \\ &\quad - \operatorname{sen} 2\alpha \operatorname{sen} 2(\Theta - \alpha)\, \Sigma mnk^2 \operatorname{sen}^2 \pi \frac{\delta}{\lambda} \end{aligned}\right\} \tag{9}$$

« A rigore, l'angolo α è pure variabile se la lamina anisotropa appartiene ad un cristallo a due assi ottici, ma però in via d'approssimazione è permesso di ritenerlo costante, e di introdurre nell'equazione un valore medio. Quindi:

IV. Le immagini sono colorate.

« Facendo la somma di I_1 e I_2, intensità della luce nell'analizzatore corrispondenti a due sue posizioni normali, avremo:

$$I = I_1 + I_2 = \Sigma k^2 (m^2 \cos^2 \alpha + n^2 \operatorname{sen}^2 \alpha), \quad \text{quindi:} \tag{10}$$

V. Sommando l'immagine di una lamina colorata monocroica o dicroica coll'immagine per una posizione di 90° del

Nicol analizzatore si ottiene per risultato il colore della lamina osservata senza l'analizzatore; ovvero:

Le immagini d'interferenza di una lamina anisotropa assorbente per due posizioni normali del Nicol analizzatore sono supplementari nel colore proprio della lamina.

« È interessante per la pratica di dare all'angolo α alcuni valori particolari.

$$\left.\begin{array}{lll} \text{« Se } \alpha = 0^\circ, \text{ si avrà: } & I_1 = \cos^2\Theta\Sigma m^2 k^2 \\ & I_2 = \operatorname{sen}^2\Theta\Sigma m^2 k^2 \\ \text{« Se } \alpha = 90^\circ \quad " & I_1 = \cos^2\Theta\Sigma n^2 k^2 \\ & I_2 = \operatorname{sen}^2\Theta\Sigma n^2 k^2 \end{array}\right\} . \qquad (11$$

« Quindi:

VI. Se la direzione della lamina è parallela al Nicol polarizzatore, e facendo uso di luce bianca, si gira il Nicol analizzatore di 90°, l'immagine cambia bensì di intensità ma non di colore. Se invece si tengono fermi i due Nicol e si dà alla lamina un quarto di giro, l'immagine varia di colore se la lamina è *dicroica*, non varia se è *monocroica*.

$$\left.\begin{array}{lll} \text{« Se } \Theta - \alpha = 0, \text{ sarà: } & I_1 = \cos^2\Theta\Sigma m^2 k^2 \\ & I_2 = \operatorname{sen}^2\Theta\Sigma m^2 k^2 \\ \text{« Se } \Theta - \alpha = 90^\circ \quad " & I_1 = \cos^2\Theta\Sigma n^2 k^2 \\ & I_2 = \operatorname{sen}^2\Theta\Sigma n^2 k^2 \end{array}\right\} \qquad (12$$

« Quindi:

VII. Se la direzione della lamina è parallela al Nicol analizzatore, e facendo uso di luce bianca, si gira l'analizzatore di 90°, l'immagine cambia di colore se la lamina è *dicroica*, non cambia se è *monocroica*, al contrario, dando alla lamina un quarto di giro, l'immagine varia bensì di intensità ma non di colore.

II Caso. La luce è polarizzata circolare.

1. *Luce monocromatica.*

« E cioè possono darsi tre combinazioni: o la luce si polarizza circolarmente, o la si analizza circolarmente ovvero infine la si polarizza e la si analizza circolarmente. Le due prime sono le più interessanti pel dicroismo.

« a) *La luce subisce la polarizzazione circolare solo all'entrata.* Basta porre $\alpha = \pm 45^\circ$ e $\beta = 0$, onde si ha:

$$a = \pm a_2, \quad b = 0, \quad b_1 = 1, \quad A = \pm 1, \quad A_1 = 0, \quad B = 0, \quad B_1 = 1;$$

quindi le intensità della luce per polarizzazione destrogira e levogira saranno:

$$4i = m^2 k^2 (1 - U_1) + n^2 k^2 (1 + U_1) \pm U k^2 [m^2 (1 + V_1) + n^2 (1 - V_1)] \operatorname{sen} 2\pi \frac{\delta}{\lambda}$$

ossia facendo alcune riduzioni ed introducendovi i seni e coseni:

$$2i = k^2 (m^2 \operatorname{sen}^2 \psi + n^2 \cos^2 \psi) \pm \operatorname{sen} 2\psi (m^2 \cos^2 \varphi + n^2 \operatorname{sen}^2 \varphi) \operatorname{sen} 2\pi \frac{\delta}{\lambda} \quad (13$$

ove $\varphi \pm 45$ è l'angolo che la direzione della lamina fa col Nicol polarizzatore, e ψ l'angolo che la direzione della lamina racchiude coll'analizzatore. È evidente che se i coefficienti m, n fossero tra loro eguali, l'intensità i non dipenderebbe dall'angolo φ. Quindi:

VIII. Girando il polarizzatore circolare[1] comunque si voglia, l'intensità della luce monocromatica non cambia se la lamina è *monocroica*, cambia invece se essa è *dicroica*.

« b) *La luce subisce la polarizzazione circolare solo all'uscita.* Basta porre $\alpha = 0$ e $\beta = \pm 45$, onde si ha:

$a = 0$, $a_1 = 1$, $b = \pm b_1$, $A = 0$, $A_1 = 1$, $B = \pm 1$, $B_1 = 0$;

quindi le intensità della luce monocromatica per polarizzazione destrogira e levogira saranno:

$$4i = k^2 m^2 (1 - V_1) + n^2 k^2 (1 + V_1) \pm V [m^2 (1 + U_1) + n^2 (1 - U_1)] k^2 \operatorname{sen} 2\pi \frac{\delta}{\lambda},$$

ossia facendo alcune riduzioni ed introducendovi i seni e coseni:

$$2i = m^2 k^2 \operatorname{sen}^2 \varphi + n^2 k^2 \cos^2 \varphi \pm \operatorname{sen} 2\varphi (m^2 \cos^2 \psi + n^2 \operatorname{sen}^2 \psi) k^2 \operatorname{sen} 2\pi \frac{\delta}{\lambda} \cdot \quad (14$$

« Questa combinazione è analoga alla precedente, cioè: se i coefficienti m, n sono eguali, l'intensità del colore non varia se gira l'analizzatore. Quindi:

IX. Tenendo fermo il polarizzatore lineare e girando l'analizzatore circolare quanto si voglia, l'intensità della luce non varia se la lamina è *monocroica*, varia invece se è *dicroica*.

« Sono anche interessanti i casi particolari quando $\operatorname{sen} 2\pi \frac{\delta}{\lambda}$ è zero, vale a dire quando la grossezza relativa della lamina anisotropa è identicamente eguale ad un numero intero d'onda luminosa.

X. Girando comunque si voglia il Nicol con polarizzazione circolare rispetto al Nicol con polarizzazione lineare, l'intensità del colore non varia mai se la lamina è *monocroica*, varia invece se è *dicroica*.

2. *Luce bianca.*

« Anche qui è interessante di considerare le due combinazioni separatamente.

« a) *La luce bianca si polarizza circolarmente solo all'entrata.* Per avere l'intensità della luce nell'analizzatore basterà sommare tutte le intensità,

[1] Per Nicol circolare si intende un Nicol ordinario fornito di una mica di $\frac{1}{4}$ d'onda ed in posizione di 45° col Nicol.

che si ottengono dalla equazione (13) introducendovi tutti i valori possibili di k, m, n, δ e λ per la luce bianca. Chiamando questa intensità con I, avremo per le due posizioni normali della mica:

$$2\mathrm{I}=\Sigma k^2\,(m^2 \operatorname{sen}^2\psi + n^2 \cos^2\psi) \pm \operatorname{sen} 2\psi \Sigma k^2\,(m^2 \cos^2\varphi + n^2 \operatorname{sen}^2\varphi) \operatorname{sen} 2\pi \frac{\delta}{\lambda}. \quad (15$$

« Da cui si ricava senz'altro:

XI. L'immagine è colorata.

XII. I colori delle immagini che si ottengono nell'analizzatore, polarizzando la luce d'entrata circolarmente levogira e destrogira, sono supplementari nel colore proprio della lamina.

XIII. Se si gira comunque si voglia il polarizzatore circolare, l'immagine non cambia di colore se la lamina è *monocroica*, cambia invece se essa è *dicroica*.

« b) *La luce bianca si polarizza circolarmente solo all'uscita, cioè nel Nicol analizzatore.* Qui si otterranno, in analogia coll'equazione (15) le seguenti intensità della luce nell'analizzatore con polarizzazione circolare destrogira e levogira:

$$2\mathrm{I}=\Sigma k^2\,(m^2 \operatorname{sen}^2\varphi + n^2\cos^2\varphi) \pm \operatorname{sen} 2\varphi \Sigma k^2\,(m^2 \cos^2\psi + n^2 \operatorname{sen}^2\psi) \operatorname{sen} 2\pi \frac{\delta}{\lambda};$$

da cui senz'altro si ricava:

XIV. L'immagine è colorata.

XV. I colori delle immagini che si ottengono nell'analizzatore, polarizzando la luce d'uscita circolarmente levogira e destrogira, sono supplementari nel colore proprio della lamina.

XVI. Se si gira comunque si voglia l'analizzatore circolare, l'immagine non cambia mai di colore se la lamina è *monocroica*, cambia invece se essa è *dicroica*.

« Tutte queste proposizioni hanno qualche importanza nell'analisi delle rocce; la VII e la XVI ci forniscono il mezzo di riconoscere se un cristallo è monocroico o dicroico, l'ultima proposizione senza alcun inconveniente.

« Il metodo che si segue generalmente in tale ricognizione consiste in ciò: di levare il Nicol analizzatore e di far girare o il Nicol polarizzatore ovvero la lamina sottile sul piatto del microscopio. In ambedue i casi vi sono degli inconvenienti: intanto, dando alla lamina una diversa posizione rispetto al polarizzatore, le linee di sfaldatura, le fenditure, i corpuscoli inclusi ecc., fanno sì che la luce trasparente ci apparisca diversa secondochè essa sia polarizzata nell'entrata in un piano o nell'altro; in secondo luogo girando il polarizzatore, diversa luce si riceve dallo specchio del microscopio, la quale è composta di due parti: di luce polarizzata linearmente e di luce normale; inoltre girando il polarizzatore, l'osservatore si fa ombra colle dita,

di guisa che anche per questa ragione semplice si osservano delle intensità variabili; di più girando il piatto del microscopio, ci appariscono le diverse variazioni che la luce riflessa produce sulla superficie della lamina. In terzo luogo non sarebbe raccomandabile, per le cose note e dette, di togliere il Nicol polarizzatore e di sostituire in sua vece il Nicol analizzatore. Applicando la XVI proposizione, che abbiamo dato, tutti codesti inconvenienti spariscono perchè tutte le disposizioni nel microscopio rimangono inalterate, solo il Nicol analizzatore gira nel suo asse verticale senza che diversa quantità di luce, di variabile intensità e diversamente disposta rispetto alle singolarità della lamina giunga all'analizzatore, se non per il solo effetto del dicroismo della lamina sottile.

« Rimangono a considerare la 3ª combinazione ossia: luce polarizzata circolarmente all'entrata e all'uscita, ed infine considerare il caso quando la luce è polarizzata ellitticamente in tre combinazioni diverse. La nostra discussione fermiamo qui: in primo luogo perchè l'ulteriore ha molta analogia colle cose dette, in secondo luogo perchè l'espressioni per l'intensità della luce sono più complicate, e non offrono dei dati semplici per il dicroismo dei cristalli ».

Astronomia fisica. — *Le protuberanze solari nei loro rapporti colle variazioni del magnete di declinazione diurna.* Nota del prof. P. M. Garibaldi, presentata dal Corrispondente Tacchini.

« La notissima corrispondenza fra i massimi e i minimi di macchie solari e i massimi e i minimi del magnete di declinazione diurna messa in evidenza anche nei particolari, in una nostra comunicazione [1] nella quale si paragonavano i valori assoluti mensili delle due serie, subì una notevole anomalia negli anni 1885-86 che merita di essere segnalata perchè lascia supporre che, oltre le macchie, vi siano altre espressioni dell'energia solare che possano influire sopra l'ago di declinazione e regolarne l'amplitudine dell'oscillazione diurna.

« Dalla Nota sopra citata risulta che l'ultimo periodo di macchie solari e variazioni declinometriche diurne coincideva, con un minimo comune, nel giugno del 1879 e che terminava, con un maximum, nel maggio 1884 per i valori di macchie e nel giugno successivo per quelli declinometrici: nei mesi compresi fra questi estremi l'andamento dei termini delle due serie è quasi parallelo e sincrono, tranne pochissime eccezioni, come appare dal quadro numerico e dal diagramma in quella Nota riportato.

« Dal giugno 1884 in poi i valori delle variazioni diurne e quelli delle macchie andarono diminuendo, come lo faceva prevedere il cominciamento del nuovo periodo, toccando un primo minimo in aprile 1885 quelli di declinazione e in marzo quelli di macchie; senonchè mentre queste ripigliavano

(1) Rendiconti della R. Accademia dei Lincei, Classe di scienze fisiche, matematiche naturali. Seduta del 6 dicembre 1885.

un leggiero aumento fino a luglio, per poi continuamente diminuire fino ad oggi, le variazioni magnetiche diurne crebbero straordinariamente sino a settembre 1885 toccando un valore di 113,12 superiore a quello del maximum periodico del giugno 1884 che era rappresentato da 111,26; inoltre nel mentre il numero dei gruppi di macchie andava sempre diminuendo, meno una stazionarietà nei mesi di marzo, aprile maggio e giugno 1886, i valori declinometrici ripigliavano sensibilmente nel dicembre 1885 fino all'aprile 1886, epoca in cui raggiunsero il valore di 110,70, poco inferiore a quello notato nel giugno 1884 nel tempo della ricorrenza del periodo undecennale.

« Dal sopra esposto si vede che i due massimi declinometrici, molto spiccati, che si riscontrano nel settembre 1885 e aprile 1886, non hanno la loro base e riscontro in quelli di macchie solari le quali, per conseguenza, non possono ritenersi come unici fattori da cui dipenda l'ampiezza della variazione diurna dell'ago calamitato, la quale perciò, deve risentire l'azione di altro o altri agenti.

« E questo dubbio è anche confortato dalla considerazione che se le variazioni declinometriche diurne fossero solo, o principalmente, funzioni di macchie solari, dovrebbero presentare una qualche ragione di grandezza con queste, nel mentre, tal fiata, si verifica il contrario; così per esempio si vede che il maximum magnetico (periodico) del 1884 rappresentato da 111,26 è accompagnato da un maximum (pure periodico) di macchie misurate da 722,82, mentre nel 1885 il valore declinometrico massimo 113,12 ha per riscontro un sistema di macchie solari misurato da 260,30.

« Fra le varie espressioni dell'energia solare quella che ci parve, con maggiore probabilità, più atta ad influenzare il declinometro, fu quella delle protuberanze, specialmente in causa degli elementi fisici onde sono costituite.

« A questo proposito instituimmo una serie di calcoli, i quali ci fornirono opportuni elementi per confrontare, con un'unità di criterî, declinazioni magnetiche diurne, macchie e protuberanze solari.

« Le basi di questi calcoli sono comuni a tutte tre le serie di fenomeni, i quali perciò riescono perfettamente paragonabili.

« *A*). Dai valori declinometrici diurni si dedussero quelli di mese e per mettere in evidenza l'influenza dei singoli, il valore d'ogni mese è rappresentato da quello notato nella serie ottenuta dalla somma di dodici mesi successivi: nel quadro seguente sono notati sotto la lettera V.

« *B*). I valori delle macchie sono calcolati egualmente, però si tenne conto del numero dei gruppi di macchie G e della loro estensione E: il valore mensile G×E risulta egualmente dalla somma di dodici mesi successivi.

« *C*). I dati per le protuberanze sono dedotti egualmente; anche a riguardo di esse si tenne a calcolo la loro altezza media mensile A e la loro estensione parimente media mensile E e i rispettivi valori di mese sono dati da A×E, come sopra, calcolati.

« Gli elementi per le macchie sono desunti dalle osservazioni fatte dal sig. Tacchini al Collegio Romano e notate nella Memoria degli spettroscopisti italiani; quelli delle protuberanze furono tratti da osservazioni fatte a Palermo dal sig. Riccò e da Tacchini a Roma e registrati nelle Memorie anzidette; le variazioni declinometriche sono quelle fatte regolarmente ogni giorno nell'Osservatorio dell'Università di Genova.

« I valori G×E, V, E×A sono notati nel seguente quadro numerico A che comprende il sessennio 1882-87.

Quadro A.

	1882			1883			1884		
	G×E	V	E×A	G×E	V	E×A	G×E	V	E×A
Gennaio	129,22	101,76	111,44	167,57	104,22	111,80	553,74	105,38	143,38
Febbraio	135,12	101,90	108,65	159,59	103,24	112,66	594,44	107,89	148,58
Marzo	145,93	101,86	109,01	146,77	103,72	116,25	661,05	109,99	154,62
Aprile	182,72	103,58	110,17	140,31	103,69	122,03	682,78	110,56	155,20
Maggio	199,91	106,30	111,09	128,23	101,38	127,59	722,82	111,07	151,52
Giugno	195,95	104,70	110,98	181,16	102,30	134,65	678,77	111,26	173,11
Luglio	172,24	103,08	106,61	271,14	103,47	138,10	601,97	110,54	173,04
Agosto	179,78	102,67	107,11	285,31	103,38	137,19	604,12	109,54	174,22
Settembre	175,69	101,96	106,83	326,34	104,01	137,31	574,01	109,33	175,46
Ottobre	174,83	102,09	109,12	408,40	105,69	138,84	492,11	108,34	169,89
Novembre	164,09	103,54	113,25	473,79	104,76	139,33	436,82	108,49	169,97
Dicembre	162,27	102,61	113,64	522,81	105,05	143,44	396,28	109,13	166,26

	1885			1886			1887		
	G×E	V	E×A	G×A	V	E×A	G×E	V	E×A
Gennaio	354,12	107,90	163,81	228,88	110,50	161,21	54,07	100,58	100,22
Febbraio	342,57	105,29	162,88	203,19	110,19	162,27	52,68	100,42	92,02
Marzo	277,82	103,03	151,16	211,67	110,48	164,64	35,42	98,74	90,15
Aprile	286,54	101,55	144,70	211,07	110,70	160,54	27,63	98,01	91,35
Maggio	217,47	104,38	142,78	178,82	109,68	160,97	22,69	97,22	88,86
Giugno	259,16	106,10	118,46	125,28	107,64	156,11	21,07	96,70	88,63
Luglio	276,95	109,75	122,71	94,47	105,15	149,83	15,91	97,41	—
Agosto	267,77	113,05	130,73	83,14	102,77	140,72	15,98	97,96	—
Settembre	260,32	113,12	137,05	69,13	100,38	131,07	14,13	98,86	—
Ottobre	249,41	111,55	146,41	61,05	100,72	125,78	—	97,15	—
Novembre	241,16	110,70	160,27	58,95	100,41	107,26	—	96,62	—
Dicembre	232,77	109,37	161,80	57,85	101,20	102,59	—	—	—

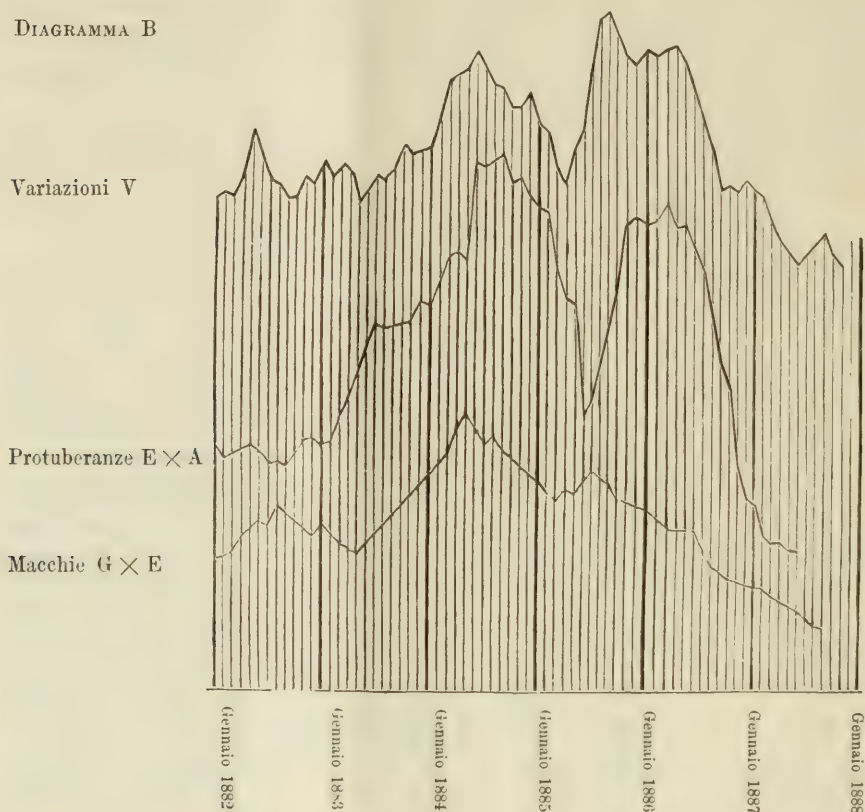
« Per mettere in migliore evidenza l'andamento dei valori suddetti si costrusse il seguente diagramma B.

Diagramma B

Variazioni V

Protuberanze E × A

Macchie G × E

Gennaio 1882 Gennaio 1883 Gennaio 1884 Gennaio 1885 Gennaio 1886 Gennaio 1887 Gennaio 1888

« Dall'analisi dei valori numerici e dal movimento delle curve si vede che quella di V e G×E procedono armonicamente fino e durante il primo trimestre 1885, dopo del quale cessano di essere concordanti e, in certi tempi, sono opposte: così per esempio, ad un maximum declinometrico di aprile 1886 corrisponde un minimum di macchie in marzo dello stesso anno; inoltre ad un maximum assoluto di energia magnetica, che non ha riscontro negli ultimi 15 anni, svolgentesi nel secondo trimestre e specialmente nel settembre 1885, corrisponde una grande debolezza in quanto a macchie solari.

« Considerando ora i valori E×A del quadro numerico A tradotto graficamente nel diagramma B si vede che la curva delle protuberanze solari ha, nel suo insieme, un andamento che corrisponde alle altre due fino alla metà del 1885, colla differenza che i valori non si muovono sincroni e quelli delle protuberanze sono alquanto in ritardo.

« Dopo il primo semestre 1885 le macchie sono in continua e sensibile diminuzione mentre, invece, la curva rappresentante le protuberanze solari è in marcatissimo aumento come quella delle variazioni declinometriche diurne; e questo potrebbe dimostrare che l'azione delle protuberanze sull'ago è analoga

a quella delle macchie, e che talvolta l'indebolimento dell'energia solare (in quanto a macchie) può essere compensata o rimpiazzata da quella proveniente dalle protuberanze solari.

« Da ciò conseguirebbe che il movimento diurno dell'ago non può più essere definito tenendo solo a calcolo le macchie, ma che nello studio delle amplitudini declinometriche di giorno, debbano *anche* considerarsi le azioni che possono produrre le protuberanze dell'astro, la natura delle quali è specialmente e direttamente annoverata fra quelle che influenzano maggiormente le condizioni elettriche del cosmos ».

Fisica terrestre. — *Il terremoto di Firenze del 14 novembre 1887.* Nota del prof. CARLO MARANGONI, presentata dal Socio BLASERNA.

« 1. Benchè il terremoto avvenuto a Firenze il 14 novembre p. p. non abbia prodotto alcun danno materiale, pure è importante per la sismologia di riferirne qui alcuni interessanti particolari.

« La prima scossa, che si verificò alle ore 6,48 ant. (tempo medio di Roma), parve in Firenze forte, sussultoria e brevissima; essa fu seguita da 5 o 6 oscillazioni, lente, orizzontali, della durata in tutto di 5 a 6 secondi.

« Pochi momenti avanti la prima scossa, fu udita una forte romba, simile al rumore del vento in principio, che poi crescendo somigliava al rumore d'un treno, e nel momento della scossa, allo scontro di due convogli.

« Da taluno fu notato che, una mezz'ora avanti il terremoto, i canarini, che stavano in una gabbia appesa al muro, schiamazzavano, ed erano straordinariamente inquieti.

« Che la prima scossa abbia una componente verticale, anche in un terremoto ondulatorio, la credo una necessità meccanica; e se i sismografi non la registrano ordinariamente, come è avvenuto in questo di Firenze, ciò si deve attribuire alla poca sensibilità del sismografo verticale. Infatti una rapida scossa orizzontale, nel propagarsi, urta gli strati che gli stanno avanti, e comprimendoli, li solleva momentaneamente.

« Io che ero a letto provai l'impressione, dalla prima scossa, come se uno avesse sollevato dappiede il letto e l'avesse tosto lasciato ricadere.

« 2. Il sismografo a pendolo che da poco tempo avevo stabilito al R. Liceo Dante mi ha segnata una bellissima traccia, che qui riproduco ingrandita 7 volte per mezzo della fotografia. Il sismografo è stabilito nell'angolo di due robusti muri maestri al pian terreno. Esso amplifica 7 volte le dimensioni della scossa [1]; cosicchè il disegno qui riprodotto è 49 volte più grande del vero moto sismico di un punto della terra.

[1] Il mio pendolo ha analogia con quello immaginato dal P. Cecchi; ma la massa pesante è a $^1/_7$ della distanza dalla sospensione cardanica alla punta; l'asta è fatta di un tubo di ottone, leggiera e rigida a un tempo; finalmente la punta scrive su d'una lastra di vetro da specchi affumicata. Di qui la sensibilità dell'apparato e la nitidezza della traccia.

« Nella traccia si distinguono varie ellissi e una lemniscata, ovvero come un 8. Tutte queste curve mostrano che vi furono più scosse a brevissimi intervalli in direzioni diverse. Ma la teoria non si presta a trovare le direzioni elementari delle scosse, essendo il problema indeterminato.

« Mi limito a notare che l'asse maggiore delle più grandi ellissi è nella traccia di mm. 6; per lo che l'estensione massima del moto sismico fu di $^6/_7$ di millimetro; e questo avvenne sensibilmente da nord a sud. Il prof. Pittei, direttore del R. osservatorio meteorologico di Firenze, e il P. Giovannozzi dell'osservatorio Ximeniano, pure di Firenze, hanno notata nei loro sismografi una traccia di circa un millimetro da nord a sud.

« La traccia mostra inoltre che le grandi ellissi sono punteggiate; il che proverebbe vibrazioni rapidissime del suolo nel tempo della scossa.

« La durata d'una oscillazione del mio pendolo sismometrico è di mezzo secondo: per lo che, se l'*oscillazione* sismica fosse stata di uguale durata, ciascuna ellissi sarebbe stata descritta in 1''; e siccome in ogni ellissi sono segnati circa 50 punti, così si avrebbero avute 50 *vibrazioni* complete al secondo, che corrisponderebbe all'incirca al *sol*$_{-1}$. Ma non avendo io pendoli di differenti lunghezze, non posso stabilire la durata di una *oscillazione;* credo però debba essere stata assai minore di 1''.

« La lemniscata sembra essere dovuta alla prima scossa, perchè ha il suo nodo nel punto di equilibrio del pendolo. La sua forma ci dice che essa è stata prodotta probabilmente da due scosse sensibilmente perpendicolari NS e EW, aventi le durate rispettivamente come 2:1; che in oltre le due oscillazioni perpendicolari s'incontrarono, nel nodo, nella fase della loro massima velocità. Ciò spiegherebbe la romba straordinariamente fragorosa udita al R. Liceo Dante. Essendo poi cessata l'oscillazione, a periodo più breve, la punta descrisse le due grandi ellissi e poi quelle più piccole da est-nord-est a ovest-sud-ovest. Si noti che il moto reale della terra è direttamente contrario al moto apparente della punta che ha descritta la seguente traccia.

Traccia del terremoto di Firenze ingrandita 7 volte.

Nella traccia vera la punteggiatura è meno regolare di quella qui disegnata.

« Anche i tromometri del P. Bertelli alla Querce si mostrarono agitatissimi. Appena dopo la scossa il grande pendolo tromometrico segnava 6 divisioni; quello normale, di m. 1,50,

segnava 25 divisioni. In oltre, dalle osservazioni gentilmente favoritemi dal chiariss. P. Bertelli, risulta un massimo al tutto straordinario nel novembre 87, come apparisce dalle medie mensili in valore intensivo dei due tromometri riuniti pel seguente quinquennio:

	1883	1884	1885	1886	1887
Medie del Novembre	156	103	176	142	322

« 3. Un altro particolare interessante di questo terremoto si è la sua circoscrizione molto ristretta e circolare non ostante l'intensità insolita per Firenze. Nessuna notizia dai giornali di altri terremoti, se si eccettua quello quasi simultaneo di Cavaillon e Saint Saturnin in Provenza.

« Mi recai alla Direzione dei telegrafi dove, per una circolare del P. Serpieri, gli impiegati devono dare notizie sui fenomeni sismici all'Ufficio centrale. Ma il terremoto avvenne in un'ora nella quale tutti gli uffizi telegrafici erano chiusi e non si ebbe alcuna notizia. Tuttavia il direttore compart.le comm. Mazzanti, molto gentilmente mi promise di fornirmi privatamente delle notizie sulle varie linee che irradiano da Firenze; ed ho avute infatti le relazioni da più di 50 stazioni telegrafiche.

« Anche il comm. Municchi direttore del Traffico della rete Mediterranea, il sig. ing. Niccolari, direttore della Ferrovia Faenza-Firenze, l'ispettore Martini della rete Adriatica, il prof. Bombicci a Bologna, e i Sindaci di varî Comuni della provincia di Firenze, da me interpellati, mi fornirono altre indicazioni, che mi hanno servito benissimo per fare la carta della scossa sismica; per lo che io ringrazio qui pubblicamente i prelodati Signori che nell'interesse della scienza si sono data ogni premura.

« Ed ecco pertanto i risultati avuti dalla mia carta.

« Il centro della scossa fu Firenze e si possono distinguere tre zone circolari quasi concentriche.

« 1° Un cerchio di 13 chilometri di raggio che ha per centro Firenze, dentro il quale si è sentito molto forte il terremoto e parve generalmente sussultorio, fu preceduto da più o meno forte romba. Questa zona comprende al perimetro i paesi Pratolino, Pontassieve, San Casciano, Lastra, Calenzano.

« 2° Una zona anulare che ha per centro Firenze e che si estende fra due raggi di 13 km. e 25 km.

« In questa zona la scossa fu ondulatoria, debole e senza romba, se si eccettua Montespertoli dove si sentì forte con romba. Comprende al perimetro esterno i paesi Borgo S. Lorenzo, Reggello, Greve, Empoli.

« 3° Una zona che si estende fino al raggio di 50 km. avente però per centro l'Impruneta (9 km. al sud di Firenze).

« In questa zona la scossa fu appena sensibile a pochissimi e senza romba, eccettuato Certaldo, dove questa fu sentita forte. I paesi estremi che appena avvertirono la scossa furono Firenzuola Toscana, Arezzo, Siena e Pontedera.

« Unisco qui l'elenco di circa 70 località colle rispettive indicazioni fornitemi. Le divido in 4 zone. Chi volesse ricostruire la carta può prendere quella della Provincia di Firenze da 1 a 12,500 del dott. Francesco Vallardi.

1ª Zona.

Firenze. — Sì, fortissima sussultoria ondulatoria nord-sud. Forte romba.
Fiesole. — Sì, forte sussultoria, 6,48.
Cercina. — Sì, forte.
Sveglia. — Sì, forte.
Pratolino. — Sì, forte, ondulatoria sussultoria. Grande romba.
Pontassieve. — Sì, forte sud-nord, 8″.
Strada. — Sì, 6,48. Due scosse forti; forte romba prolungata avanti, ondulatoria est-ovest.
Galluzzo. — Sì, forte sussultoria, 6,45.
Impruneta. — Sì, leggerissima ondulatoria.
San Casciano (Val di Pesa). — Sì, forte sussultoria (da far sonare i campanelli), ondulatoria nord-sud. Forte romba.
Lastra a Signa. — Sì, fortissima ondulatoria sussultoria nord est-sud ovest.
Brozzi. — Sì, forte, 6,40.
Campi. — Sì, forte.
Calenzano. — Sì, leggerissima ondulatoria preceduta da forte romba (secondo altri, fortissima).

2ª Zona.

Vaglia. — Sì, debolissima, 6,45
San Piero a Sieve. — Sì, leggerissima.
Borgo San Lorenzo. — Sì, leggerissima ondulatoria, 6,49.
Vicchio. — Sì, leggera ondulatoria, poi sussultoria, 6,55.
Rufina. — Sì, forte ondulatoria est-ovest, ore 7.
Vallombrosa. — Sì, debolissima.
Reggello. — Sì, forte ondulatoria.
Figline. — Sì, leggera ondulatoria.
Greve. — Sì, forte ondulatoria est-ovest, ore 6,50.
Montespertoli. — Sì, forte ondulatoria nord ovest-sud est, preceduta da romba.
Montelupo. — Sì, forte.
Empoli. — Sì, forte ondulatoria nord-sud.
Prato. — Sì, forte ondulatoria sud-nord, 7_a.

3ª Zona.

Barberino di Mugello. — Sì, leggera ondulatoria, 6,30.
Firenzuola Toscana. — Sì, debolissima.
Scarperia. — Sì, leggerissima ondulatoria.

Ronta. — Sì, debole.
Crespino (sul Lamone). — No.
Dicomano. — Sì, ondulatoria rapida, 6,30.
San Godenzo. — Sì, leggerissima ondulatoria.
San Giovanni (Valdarno). — No.
Terranuova Bracciolini. — Sì, leggera ondulatoria, sussultoria.
Montevarchi. — Sì, leggerissima sussultoria.
Arezzo. — Sì, leggerissima.
Poggibonsi. — Sì, forte ondulatoria sud est-nord ovest, 6,45.
Colle Val d'Elsa. — Sì, forte ondulatoria ovest-est.
Siena. — Sì, leggerissima nord-sud.
San Gimignano. — Sì, leggera ondulatoria.
Certaldo. — Sì, leggera, con forte romba, 6,45.
Montajone. — No.
Castel Fiorentino. — Sì, leggerissima ondulatoria.
Ponte a Elsa. — Sì, debolissima.
San Miniato. — Sì, leggera ondulatoria, 6,45.
Fucecchio. — Sì, leggera ondulatoria sud-nord, circa le 7.
Santa Croce sull'Arno. — Sì, due scosse leggere ondulatorie sud-nord.
Castel Franco di sotto. — Sì, leggerissima ondulatoria, poco dopo le 7.
San Romano. — Sì, leggerissima ondulatoria.
Pontedera. — Sì, leggera ondulatoria, nord nord ovest-sud sud est, circa le 7.
Monsummano. — Sì, debole sussultoria, 6,50.
Pistoia. — Sì, leggerissima ondulatoria nord-sud, 6,50.
Montale Agliana. — Sì, debolissima.

4ª Zona.

« Esternamente alla 3ª Zona non hanno avvertito il terremoto come ci venne attestato dai seguenti luoghi situati a distanza maggiore di 50 Km. Bologna, Brisighella, San Cassiano (sul Lamone), Rocca San Casciano, Vico Pisano, Buti, Cascina, Calci, Navacchio, Pisa, Lucca, Bagni San Giuliano, Pracchia, Sambuca.

« *N. B.* Nelle gallerie dell'Appennino, di Pratolino e in tutte le altre secondarie della ferrovia Faenza-Firenze in costruzione, non fu avvertita alcuna scossa di terremoto.

« 4. Quale può essere stata la causa del terremoto di Firenze? Le cause principali dei terremoti si possono ridurre alle quattro seguenti:

« 1° Sollevamento per vulcanismo.

« 2° Avvallamenti per plasticità o per azione dissolvente delle acque sotterranee.

« 3° Fenditure per contrazione della terra.

« 4° Esplosione di miscugli gassosi sotterranei [1].

« Interroghiamo quindi i fatti per vedere di appurare la causa.

« Sebbene il vulcanismo sia la causa più generale e poderosa che produce i terremoti, come lo ha luminosamente provato il ch. prof. Stoppani, nessun fatto ci fa pensare che Firenze sia su di un cratere vulcanico sotterraneo.

« Il giorno 14 novembre avvenne pure un forte terremoto alle 9,20 ant. a Cavaillon (9,50 di Roma) e a Saint Saturnin in Provenza; e mentre a Saint Saturnin fece screpolare le case, ad Avignone (che dista appena 60 chilometri) non fu avvertito. Ciò mostra che questi terremoti furono proprio locali e indipendenti l'uno dall'altro; per lo che sarei disposto ad escludere l'azione vulcanica.

« Sotto all'Arno serpeggia un fiume invisibile che alimenta la galleria filtrante donde Firenze ha l'acqua potabile.

« Il giorno 16 settembre (1887) si osservò in Firenze un curioso fatto. Alla mattina, avanti le 7, l'Arno era perfettamente asciutto: c'era solo un po' d'acqua in quei burroni che stanno dietro le pile dei ponti; ed in quelle piccole pozze, i pesci che vi si erano rifugiati vi si trovavano così fitti, che i pescatori li prendevano colle mani.

« Poco dopo le 7 l'acqua cominciò a comparire e alle 4 di sera era ritornata al livello ordinario.

« Dubitai che si trattasse di una frattura sotterranea che avesse inghiottita l'acqua, la quale del resto è scarsissima nei mesi caldi nell'Arno; osservai il sismografo che avevo impiantato appena da poco tempo, ma non mostrò alcuna traccia di scosse.

« Venuto il terremoto del 14 novembre, mi sovvenni del fenomeno dell'Arno del 16 settembre. Le due date precedevano di un giorno il novilunio [2]. Interrogai il P. Bertelli per sapere se il 16 settembre almeno i tromometri fossero stati agitati; ma questi mi assicurò che in tutta la 2ª quindicina di settembre i tromometri segnarono zero. Mi venne allora un dubbio, e per chiarirlo andai dal capo meccanico dello stabilimento idraulico di San Niccolò, dove trovansi le turbine per elevare l'acqua potabile, e seppi infatti che nella notte dal 15 al 16, per la scarsità dell'acqua, fu elevata la chiusa dell'acqua per potere lavorare il giorno dopo colle turbine le quali riprincipiarono il lavoro alle 7 antim. del 16, ora nella quale riapparve l'acqua; dunque quel

[1] La teoria del Perrey, che ammette una marea luni-solare della crosta terrestre, galleggiante su di un mare plutonico interno, non è più sostenibile; imperocchè pare provato che la terra sia totalmente o quasi totalmente allo stato solido. Tuttavia l'influenza luni-solare sui terremoti si può spiegare benissimo per l'attrazione dei detti astri sulle masse fluide che stanno nascoste dentro le viscere della terra e a poca profondità.

[2] Si sa dagli studi statistici del Perrey che i terremoti sono più frequenti nei noviluni che nelle altre fasi.

prosciugamento non era dovuto a un fatto naturale. Eppure come sarebbe stato facile ingannarsi, e propendere per la teoria delle fratture.

« La teoria dell'esplosione di miscugli gassosi sotterranei, la quale è validamente sostenuta dal prof. Bombicci, ha una certa relazione con quelle di Aristotele e del Lemery; ma ne differisce, perchè la forza motrice nella teoria del Bombicci è istantanea.

« Tre circostanze verrebbero in appoggio alla teoria del Bombicci:

« 1° Gli abbondanti depositi di ligniti che si trovano nel Valdarno, capaci di generare l'idrogeno protocarburato.

« 2° La forte romba che si è fatta sentire nel centro della scossa.

« Citerò una esperienza curiosa. Una volta avendo fatto passare l'ossigeno attraverso a una boccia contenente petroleina, ed avendo riempito di quel miscuglio gassoso un bicchiere a calice, di quelli alti che servivano per lo champagne, nel darvi fuoco sentii uno spaventoso boato, simile all'urlo di un animale feroce. La durata dell'urlo sarà stata di $\frac{1}{2}$ secondo, e il volume del miscuglio solo di $\frac{1}{10}$ di litro. Si comprende quindi agevolmente come una massa maggiore di gas, capace di cagionare un terremoto, possa produrre una romba fragorosa e prolungata per alcuni secondi.

« 3° Il terremoto del 14 novembre avvenne in una stagione piovosissima. I mesi di ottobre e di novembre furono ostinatamente piovosi; circostanza di grande valore per la teoria del Bombicci [1].

« Ma la data del 14 novembre, che precede di un sol giorno il novilunio, sarebbe più favorevole alle altre cause che non all'ultima. Si comprende come la marea lunare possa determinare (come semplice causa occasionale) delle fratture, dei dislogamenti nel suolo, e delle eruzioni vulcaniche; ma non si comprende, per ora almeno, come la marea lunare possa incendiare il miscuglio esplosivo sotterraneo, senza il concorso di un'azione vulcanica.

Conclusione.

« Volendo spiegare il terremoto di Firenze col vulcanismo. si dovrebbe ammettere la sede della scossa a grande profondità. In questo caso il raggio di 50 Km. della zona che fu scossa è troppo ristretto.

« Per lo contrario, la zona scossa sarebbe troppo grande, se la causa fosse stata un piccolo avvallamento od una piccola frattura. D'altra parte un avvallamento od una frattura avrebbero prodotto in Firenze (centro della scossa) dei danni nei tubi dell'acqua potabile e del gas, ma verificai alle Direzioni di questi servizi, che nessuna fuga straordinaria si verificò nel giorno del terremoto. Soltanto l'indicatore della pressione del gas lasciò, nella curva grafica, il segno di una rapida depressione di circa 2 mm. in acqua, 12 minuti

(1) Bombicci, *Sulla costituzione fisica del globo terrestre* ecc. Memorie della R. Accademia di scienze dell'Istituto di Bologna, serie 4ª, tom. VIII, 1887.

avanti le 7, cioè all'ora della scossa; e ciò tanto al misuratore del Gabinetto del Municipio, quanto all'officina del gas. Ma dopo questo seguono altri segni simili, dovuti alle diminuzioni di pressione che si fanno alla mattina nel regolatore del gas. Per il che rimane dubbio se quel segno sia dovuto alla scossa, ovvero alla mano dell'operaio.

« L'ipotesi di un colpo istantaneo, come d'una mina non riuscita, prodotto dall'esplosione di un miscuglio gassoso, parrebbe più confacente al caso nostro, per la grande ristrettezza dello spazio ove si sentì la scossa verticale e la romba; per l'istantaneità; per la natura vibratoria della scossa (come lo prova la traccia sismica a punteggiature), simile alle vibrazioni elastiche che devono provare le pareti di un eudiometro nel momento dell'esplosione; chè poi, col liquefarsi del vapore acqueo prodottosi, cessa la causa di ulteriori spinte.

« Benchè dal complesso dei fatti, e per esclusione, io sarei per applicare la teoria del Bombicci al terremoto di Firenze, pure veggo che non ho un valido argomento da potere asserire che così deve essere stato di certo. Sarò lieto se altri verrà in mio aiuto con nuovi fatti, oppure mi toglierà dall'errore ».

Fisica terrestre. — *Contributo allo studio delle rocce magnetiche dei dintorni di Roma.* Nota I. di Filippo Keller, presentata dal Socio Blaserna.

« Come risulta da ricerche assai estese, da me fatte in questi ultimi anni, esistono nei dintorni di Roma delle rocce magnetiche in moltissime località; prima però di entrare in una esposizione delle cose osservate, stimo opportuno di fare alcune considerazioni sopra i diversi procedimenti atti a riconoscere queste rocce magnetiche.

« In generale è facile a stabilire se una roccia possiede del magnetismo o no, ma riescirebbe difficilissimo di misurare questo magnetismo in un modo assoluto. Tre sono i metodi per rintracciare il magnetismo del terreno; nel primo si riduce una piccola porzione della roccia da sperimentarsi in polvere e si porta questa in contatto con un magnete o elettromagnete più o meno potente per estrarne le particelle magnetiche; in questo modo si giunge a stabilire la quota percentuale magnetica del terreno. Nel secondo metodo si distacca dalla roccia un frammento, che si analizza poscia coll'ago magnetico, presentando a questo successivamente i diversi punti del campione e osservando la relativa azione sull'ago. Finalmente nel terzo procedimento si studia l'influenza, che produce la roccia ovvero il terreno sugli istrumenti magneto-tellurici e questo metodo è senza dubbio il più importante dal punto di vista della fisica terrestre. In ordine al relativo valore di questi tre procedimenti e l'opportunità della loro applicazione, devonsi fare le seguenti considerazioni.

« Trattandosi di rocce friabili o poco coerenti, allora riesce il primo metodo

di grande speditezza e rileva la più piccola traccia di minerali estrattibili col magnete. Sotto questo aspetto sarebbe preferibile agli altri due metodi, ma un grave inconveniente sta in ciò, che l'estrazione di queste particelle possa cambiare le loro proprietà magnetiche, sia per l'induzione del magnete analizzatore, sia per la loro cambiata posizione e orientazione relativamente alla primitiva giacitura. Se si ha poi da fare con rocce molto compatte, allora non è sicuro se l'operazione meccanica della riduzione in istato polverulento non influisca essa pure sul magnetismo delle particelle estratte. Infatti è notissimo che gli urti forti indeboliscono i magneti e si sa poi anche da un altro lato, che scuotimenti non molto violenti favoriscono l'azione induttrice della Terra. Così percuotendo ripetutamente e con poca forza una sbarra di acciaio temperato, tenuta in posizione verticale, questa si magnetizza talvolta considerevolmente e assai più forte che senza scosse. In ogni modo però è sicuro che sebbene nella esecuzione di questo metodo sia da temersi un cangiamento del magnetismo delle particelle estratte, rimane tuttavia provato che esse sono soggette all'induzione magnetica e quindi devono nella loro posizione iniziale, per lo meno possedere una certa intensità magnetica dovuta all'induzione terrestre, la quale però potrebbe anche essere piccolissima. Se poi vi sia pure del magnetismo permanente non può essera deciso con questo procedimento, e neppure l'analisi microscopica farebbe luce su questo punto, perchè potrebbe avvenire benissimo, che il magnetismo permanente che si rileverebbe in questo modo fosse derivato dal magnete, col quale vennero estratte le particelle in discorso.

« La terra, che viene depositata nei letti dei torrenti nell'Agro Romano o anche semplicemente lungo gli scoli delle acque piovane, contiene spesse volte una quota percentuale di sabbia magnetica molto considerevole. Tali depositi, che si formano in conseguenza del maggior peso specifico di detta sabbia relativamente alle altre sostanze travolte dall'acqua, si possono nella vicinanza di Roma assai bene osservare nella tenuta di Roma Vecchia e altrove, ove la detta quota percentuale giunge talora persino a 22. Il rinvenimento di questa sabbia magnetica e augitifera è in certe condizioni anche di utilità pratica per la geologia, perchè addita la presenza di giacimenti vulcanici esistenti in località superiore del bacino del torrente. In questo modo rinvenni non pochi giacimenti vulcanici negli Abruzzi.

« Il secondo metodo per rintracciare le rocce magnetiche è meno difettoso del primo; qui non viene il magnete adoprato in contatto col corpo da sperimentarsi, la sua azione induttrice è quindi molto meno da temere e appunto per ovviare il suo effetto o almeno per renderlo minimo è da raccomandare di servirsi di aghi magnetici piccoli. Vi sono degli autori che distinguono i minerali in ordine al loro comportarsi verso il magnete in due specie, cioè in semplicemente magnetici e in magneto-polari. I primi chiamati anche unipolari, sarebbero caratterizzati da un'azione attrattiva sopra ambedue i poli

dell'ago magnetico, mentre la seconda specie (bipolare) attrae un polo e respinge l'altro; il ferro dolce si comporterebbe nel primo modo e il magnete permanente nel secondo. Ma questa classificazione non regge o almeno è poco opportuna quando s'intende stabilita nel senso generale come ora venne enunciata; inoltre essa dà luogo a molti equivoci. Così analizzando un corpo debolmente magnetico con un ago grande e assai forte, lo si troverà in generale semplicemente magnetico e soltanto nel caso di una distanza assai grande fra ago e minerale, comparirà magneto-polare come è di fatto. La spiegazione di questo cambiamento delle proprietà magnetiche del minerale è assai semplice e dipende unicamente dall'induzione esercitata dall'ago sul minerale stesso, che produce sempre attrazione e finchè il magnetismo proprio del corpo viene superato da questa induzione si ha sempre attrazione; nel caso contrario si manifesta invece anche la ripulsione.

« Il primo che ha richiamato l'attenzione su questo argomento è Hauy [1], e il Melloni [2] che pare non aver conosciuto il lavoro di questo autore giunge alla medesima conclusione. Melloni fece sotto questo punto di vista degli studi assai estesi sopra rocce vulcaniche provenienti principalmente dalle adiacenze del Vesuvio e dalle province Napoletane in genere, dando un elenco molto dettagliato di quelle che possiedono del magnetismo e io mi sono occupato di simile ricerche sulle rocce dei dintorni di Roma, sebbene l'oggetto principale del mio studio fosse un altro, cioè di ricercare l'influenza di queste rocce sulle misure magneto-telluriche. Ho trovato, conformemente a quanto dice Melloni, che i minerali magnetici anche i più deboli si palesano come i cosidetti bipolari, quando si ha cura di ridurre abbastanza piccola l'induzione dell'ago sul minerale. A questo scopo mi sono servito di aghi piccolissimi forniti di specchio e facendo la lettura con cannocchiale. Melloni invece adoprò l'ago astatico grande, il quale però non si deve accostare troppo al minerale.

« In tutti i corpi magnetici si devono distinguere due magnetismi, uno permanente, il quale suppone una certa forza coercitiva e l'altro indotto della Terra, e quest'ultimo varia colla posizione fra il corpo e la Terra. Invece di distinguere in mineralogia i corpi magnetici in bipolari e unipolari, sarebbe molto meglio di prendere per base della classificazione la prevalenza dell'uno o dell'altro dei due magnetismi ora accennati. Indispensabile sarebbe però in queste ricerche di rendere minima l'influenza dell'ago sul corpo; inoltre non devesi perdere di vista, che il magnetismo indotto dalla Terra varia colla forza di quest'ultima; volendo quindi togliere ogni incertezza sulla classificazione in discorso, occorrerebbe di riferirla ad una

(1) *Sur les Aimants naturels.* Journal de physique, de chimie etc. par La Metherie, tome 45, an. 1794, pag. 309.

(2) Memorie dell'Accademia delle Scienze di Napoli, fasc. II dell'anno 1853, pag. 120 e seguenti.

certa intensità terrestre fondamentale. Non mi sembra però che l'utilità di questo argomento sia tale di meritare considerazioni così estese.

« Venendo ora al terzo metodo atto a rintracciare le rocce magnetiche, conviene innanzi tutto riflettere che questo magnetismo si manifesta talvolta con intensità assai forte in guisa da essere riconoscibile a colpo d'occhio con una piccola bussola sprovvista persino di graduazione. Avvicinando questa alla roccia da indagare si rilevano qualche volta delle deviazioni di 180°, e di questi blocchi o rupi, consistenti tutti di lava basaltina, esistono nei dintorni di Roma un numero non indifferente; due di questi giacimenti sono descritti nella Nota: *Sulle rocce magnetiche di Rocca di Papa* (1). Per rintracciare sì forte magnetismo non occorre uno speciale procedimento; occupiamoci invece del caso di un magnetismo debole da rintracciarsi cogli strumenti magnetotellurici.

« Per tal fine potrebbe servire ciascuno dei tre elementi dei quali viene caratterizzato il magnetismo terrestre (declinazione, inclinazione e componente orizzontale) e qui giova riflettere, che verificandosi in un tale luogo una anomalia del magnetismo terrestre, allora si può in generale ritenere che questa si estende a tutte e tre le costanti magnetiche, e che il caso contrario è piuttosto eccezionale.

« Il metodo più perfetto in questo riguardo consisterebbe senza dubbio nella misura assoluta di queste costanti; ma si giunge anche all'intento in modo più o meno completo mediante le misure relative, e questa maniera di operare è in generale assai più spedita.

Metodo della declinazione.

« Supposte certe condizioni topografiche, questo metodo si presta assai bene e il relativo procedimento si riduce in sostanza alla determinazione della differenza di declinazione di due punti A e B, il che riesce molto semplice quando si può mirare direttamente da un punto all'altro. Per tale fine basta di stabilire in A una bussola azimutale, di appuntare lo zero della scala al punto B e di fare la lettura dell'ago; si trasporta poi la bussola in B, mirando verso A e facendo nuovamente la lettura dell'ago. Ammesso che in B non si verifichi anomalia di declinazione e che le letture non coincidano, allora è evidente che la loro differenza rappresenta l'azione del terreno in A. Sarà appena necessario ricordare, che qui si prescinde dalla sfericità della Terra; per distanze AB grandissime bisognerebbe fare le dovute correzioni, come anche per la variazione generale della declinazione colla posizione topografica. Trattandosi poi di misure assai precise, come sarebbero richieste nel caso di un magnetismo molto debole, non si potrebbero neppure più trascurare le variazioni periodiche della declinazione.

(1) Rendiconti della R. Accademia dei Lincei, vol. II, anno 1886, pag. 428.

« Volendosi esplorare una data località rapporto al suo magnetismo, allora dopo fissata una buona mira B posta preferibilmente in terreno non magnetico, si debbono considerare due cose per la scelta del punto A. L'istrumento dev'essere posto primieramente in poca altezza sul suolo esponendolo così più da vicino all'azione del terreno; in secondo luogo poi è utile, ma non indispensabile, di stabilire questo punto preferibilmente in un luogo ove esiste qualche discontinuità del suolo; così se è possibile al piede di una prominenza, principalmente quando questa è di forte scarpata. In questa disposizione trovasi l'ago dissimmetricamente esposto all'influenza del suolo, quindi meno facilmente si elidono le azioni delle diverse parti del terreno circonvicino. Nell'inclinometro si farà questa neutralizzazione più difficilmente sentire quando anche il suolo sia perfettamente piano.

« Il metodo ora esposto si presta bene in pratica e una distanza AB molto grande riesce favorevole alla precisione del risultato, ma spessissime volte rimane assai difficile di stabilire il punto B in guisa che soddisfaccia alle supposte condizioni, di essere cioè visibile da A e di trovarsi in un terreno privo di magnetismo, o almeno ritenuto come tale. In questo caso volendo continuare a praticare il metodo nella sua semplicità come venne stabilito, altro non rimane che di fissare questo punto in terreno dubbio o anche probabilmente magnetico. Ma ciò posto, il risultato assume un significato molto meno netto di prima e non si può concludere altro riguardo la differenza in discorso, che la metà di essa rappresenta un limite inferiore della anomalia in declinazione che si verifica in uno dei punti A e B senza poter precisare in quale. Se però dal punto B fosse visibile una buona mira B^1 posta in terreno neutro, allora ripetendo lo stesso metodo si giungerebbe in fine a collegare B^1 con A ottenendo così la perturbazione di A in grandezza e direzione come prima, e questo procedimento sarebbe ancora applicabile quando fra A e B^1 fosse necessaria una serie di più punti invece di uno solo. Rinunciando all'indicato vantaggio, allora il metodo ora trattato può essere modificato nel senso di mirare da ambedue i punti A e B sopra un terzo C posto in grande distanza e possibilmente nel prolungamento della A B. La semidifferenza delle due letture rappresenta come prima un limite inferiore della perturbazione di declinazione in uno due punti A e B. Non verificandosi la condizione dell'allineamento, allora deve applicarsi la dovuta correzione agli angoli, la quale risulta in parità di circostanza tanto minore quanto sono maggiori le distanze AC e BC. Questo modo di procedere non richiede una distanza AB assai grande, anzi questa può essere anche piccola senza pregiudicare l'esattezza del risultato; ma con ciò non intendo dire che non vi siano delle altre ragioni che consigliano di non oltrepassare un limite inferiore di questa distanza. Difatti con questo metodo non si rileva in fondo altro che la differenza di azione del suolo nei punti A e B, e facilmente si comprende essere in generale più attendibile il caso, ove questa differenza cresce colla distanza, che non

il contrario. In ogni modo però devonsi prendere possibilmente grandi le distanze AC e BC.

« Per illustrare il fin qui detto con un esempio pratico, riporto i risultati delle osservazioni fatte per esplorare il magnetismo del pendio settentrionale del monte sul quale siede il paese di Rocca Priora. Per tal fine ho stabilito una visuale generale che termina da un lato al palazzo municipale di questo paese (il quale occupa il culmine del detto monte), e dall'altro al casale di S. Angelo (territorio di Tivoli) sul declivio del monte omonimo, in prossimità della via rotabile Tivoli-S. Gregorio; la distanza di questi due punti è di circa 15 km. Per sfuggire la possibile azione perturbatrice da parte degli oggetti di ferro contenuti in questi fabbricati, fissai i due punti A e B nella indicata linea di mira, non proprio ai due estremi, bensì ad una opportuna distanza dai medesimi, A a Rocca Priora e B a S. Angelo. Dalle serie d'osservazioni fatte in entrambi i punti, risulta per la lettura media dell'ago:

in A	32°,55′
in B	30°,14′
differenza	2°,41′

e siccome l'andamento della divisione va nel presente caso in senso della declinazione crescente, dobbiamo concludere che la declinazione di S. Angelo sia inferiore a quello di Rocca Priora di 2°,41′. Finora non è stato provato direttamente per quanto io sappia, se si verifica una qualche anomalia del magnetismo terrestre nella località da me scelta a S. Angelo, ma tutto fa credere il contrario, giacchè il terreno consiste di roccia calcarea. Con ciò però non intendo dire che il terreno adiacente sia assolutamente privo di magnetismo. Di fatti a circa m. 400 di distanza dal punto in discorso nella direzione verso Tivoli esiste un giacimento poco esteso di tufo vulcanico di natura poco coerente, il quale palesa una forza magnetica assai debole. Portando la bussola quasi fino al contatto con esso, non ottenni col metodo dei tre punti A, B, C di sopra descritto che soli 16′ di differenza di lettura della bussola; basandosi su questo numero quale azione sarebbe attendibile nella distanza di circa m. 400? Del resto gioverà qui notare, essere nel territorio di Tivoli le rocce magnetiche non molto rare, così i tufi vulcanici di villa Adriana, Corcolle, Santa Balbina, Ponte dell'Acquoria, Vitriano e segnatamente quello di Valle degli Arci agiscono in modo molto pronunciato sul declinometro, però questi giacimenti si trovano in distanza troppo grande dal punto B, per poter credere che la loro azione arrivi fino a questo punto.

« Possiamo quindi concludere, se non con certezza assoluta almeno con grande probabilità che la differenza di 2°,41′ che si verifica fra le declinazioni delle due località esplorate di Rocca Priora e S. Angelo derivi unicamente dall'azione del terreno di Rocca Priora. Che ivi esista positivamente del magnetismo può essere comprovato assai speditamente col metodo dei tre

punti, anteriormente descritto; per tale fine non occorre neppure una grande distanza A B. Non sarà poi fuori di luogo di richiamare l'attenzione sulla rupe o picco isolato denominato Pentima della Fontana, che non dista che soli 700 m. dal punto A; questa rupe è dotata di un magnetismo assai forte e qui si trovano diversi punti, ovvero se vogliamo chiamarli poli, che invertono completamente la direzione dell'ago magnetico. Del resto è da notare che il nucleo del monte su cui giace il paese di Rocca Priora consiste di sperone, però nel punto A si trova invece un giacimento di terra di colore rosso scuro. che viene estratta ad uso di pozzolana.

« Rapporto alla trovata differenza di declinazione, rimarrebbe ancora da appurare un'ultima circostanza; si potrebbe cioè domandare fino a che grado si faccia in questa differenza sentire l'induzione della bussola sul suolo. La risposta a questa domanda non è facile, è però verosimile che questa influenza non sia di grande entità; per chiarire questo argomento bisognerebbe ripetere le osservazioni con aghi di diversa grandezza e intensità, il che rimane ancora da farsi ».

Fisica. — *Sulla scarica elettrica nell'aria fortemente riscaldata.* Nota del dott. Pietro Cardani, presentata dal Socio Blaserna.

I.

« Numerose esperienze, fatte a temperatura ordinaria, hanno dimostrato che molto sensibilmente il potenziale al quale avviene la scarica varia proporzionalmente alla pressione alla quale un gas determinato è sottoposto, e quindi proporzionalmente alla sua densità: numerose esperienze, fatte invece a temperatura variabile ma con pressione costante, hanno dimostrato che il potenziale a cui avviene la scarica, diminuisce rapidamente col crescere della temperatura; ma non hanno potuto stabilire con rigore se tale diminuzione fosse esclusivamente dovuta alla variazione di densità del gas per l'elevarsi della temperatura, o se fosse anche dovuta ad una minore resistenza alla scarica che i gas riscaldati potrebbero presentare indipendentemente dalla loro densità.

« Il metodo più sicuro e più decisivo per risolvere tale questione sarebbe stato quello di riscaldare ad alte temperature un recipiente ermeticamente chiuso, e nel quale vi fossero gli elettrodi tra i quali potesse avvenire la scarica: ed è questo appunto il metodo che fu seguito dall'Harris. La misura del potenziale, al quale avveniva la scarica, si faceva misurando le quantità di elettricità che si somministravano al condensatore, con una bottiglia elettrometrica; e l'Harris potè constatare che occorreva lo stesso numero di scintille della bottiglia elettrometrica perchè avvenisse la scarica, sia che il recipiente, dove essa aveva luogo, fosse a temperatura ordinaria, sia che fosse alla temperatura di 148 gradi.

« Ma le esperienze dell'Harris non si possono considerare come sufficienti; i limiti, tra i quali fece variare la temperatura, furono troppo ristretti; nè gli era possibile salire a temperature più elevate, giacchè l'involucro di vetro attraversato dagli elettrodi, cominciava a diventar conduttore: e, tra questi limiti di temperatura così ristretti, il metodo di misura da lui seguito non comportava quella precisione che sarebbe stata necessaria, se la variazione di resistenza del gas al passaggio della scarica col variare della temperatura fosse stata tanto piccola, da abbisognare una differenza nelle quantità di elettricità del condensatore, minore di quella che veniva misurata da una scintilla della bottiglia elettrometrica.

« Il non possedere corpi isolanti ad alta temperatura fu difficoltà sperimentale così grave che il metodo dell'Harris non venne più oltre tentato. Si cercò invece di risolvere la questione riscaldando i gas liberamente e tenendo conto dell'effetto che avrebbe dovuto produrre la loro progressiva diminuzione di densità: e dalle esperienze fatte con questo indirizzo, sia da quelle del Becquerel dalle quali risulta che attraverso i gas al calor rosso passa anche la corrente di pochi elementi di pila, sia da quelle del dott. Emo secondo le quali il potenziale E a cui avviene la scarica varierebbe colla temperatura t secondo una legge rappresentata dalla formola:

$$E = A - Bt - Ct^2$$

sia anche da quelle più recenti del Baille, si ricaverebbe che col crescer della temperatura, la resistenza che un gas presenta al passaggio della scarica, diminuisce molto più rapidamente di quel che vorrebbe la semplice variazione di densità, e quindi anche se il gas rimanesse a volume costante per il semplice riscaldamento, dovrebbe offrire al passaggio della scarica, resistenze sempre minori col crescer della temperatura.

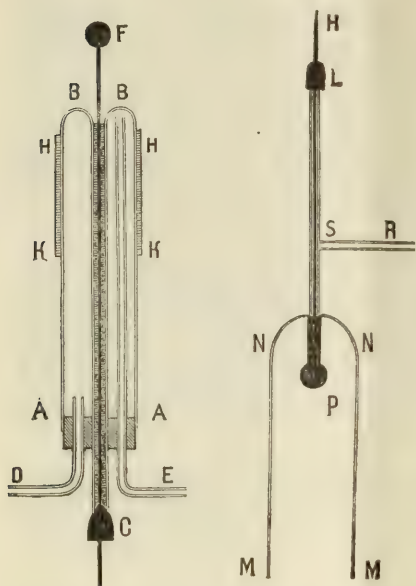
« In questa incertezza di risultati ho cercato di poter realizzare il metodo seguito dall'Harris per temperature molto più elevate di quella alla quale egli era arrivato, ed ho raggiunto lo scopo propostomi, impedendo che la scarica avvenisse lungo l'involucro che pel riscaldamento si comportava come un corpo buon conduttore, col seguente apparecchio.

II.

Descrizione dell'apparecchio.

« L'apparecchio adoperato era formato di due parti principali:

« I. Di un tubo di vetro MN del diametro di circa 50^{mm} e della lunghezza di circa 25 centimetri, al quale venne saldato un tubo di vetro quasi capillare NL; nel tubo capillare era stata fatta precedentemente una saldatura laterale con un tubo di egual diametro SR. Dentro il tubo NL si fece passare un filo di rame sottilissimo che portava alla parte inferiore un'asticina di ottone con pallina rappresentata nella figura in P. Dopo aver teso il filo di rame in

modo che l' asticina venisse a comprimersi fortemente contro il vetro, si saldava il filo di rame al tubo di vetro in L con ceralacca. Così si otteneva in L una chiusura perfetta, e la pallina P restava immobile.

« II. Di un altro tubo di vetro AB, del diametro di circa 40^{mm} e della lunghezza di circa 35^{cm} al quale venne saldata dalla parte interna con saldatura a campana, un altro tubo di vetro BC, del diametro di circa 15^{mm} e più lungo del tubo AB di 3 o 4^{cm}.

« La zona concentrica che rimaneva tra i due tubi era chiusa in A con un turacciolo di sughero, il quale a sua volta era attraversato da due tubi di vetro di piccolo diametro; di questi uno, il tubo E, arrivava fino quasi alla saldatura a campana, l'altro invece, il tubo D, appena attraversava il sughero.

« Sopra il sughero si colò del mastice, e così una corrente d'acqua entrando per D, circolava nella zona concentrica dei tubi ABC ed usciva per E.

« Nel tubo vuoto centrale si trovava una asticina rigida di ottone che portava nella parte superiore una pallina pure di ottone. L'asticina era fermata nella parte inferiore al tubo di vetro C, con sughero e mastice: lo spazio poi che rimaneva tra l'asticina ed il tubo BC si riempì con paraffina fusa che poi si lasciò lentamente solidificare.

« Per riunire queste due parti dell'apparecchio in modo da ottenere una chiusura ermetica si seguì il seguente metodo: si prese un pezzo della stessa canna di vetro che si era adoperata per fare la prima parte dell'apparecchio e della stessa lunghezza, e si dispose concentricamente alla seconda parte dell'apparecchio, e nello spazio anulare rimasto tra i due tubi si versò paraffina fusa sino a due centimetri circa dall'estremità superiore del tubo AB. Dopo che la paraffina divenne solida, si riscaldò leggermente il tubo esterno e lo si levò, rimanendo così aderente al tubo AB un cilindro di paraffina HK di diametro esterno eguale al diametro interno della prima parte dell'apparecchio. Preparate così le due parti dell'apparecchio, si riscaldò leggermente il tubo MN e vi si introdusse dentro il tubo AB, in modo che la pallina F venisse a trovarsi distante dalla pallina P di 3 o 4^{mm}.

« Perchè poi la paraffina aderisse bene al tubo MN, lo si riscaldava nuovamente in due volte consecutive, in modo che prima si fondessero gli strati

superiori mentre gli strati inferiori rimanendo solidi impedivano che la paraffina medesima potesse gocciolare lungo il tubo AB, indi aspettando che questi strati solidificassero e ripetendo la medesima operazione per gli strati inferiori dopo aver capovolto l'apparecchio. Per aver con più sicurezza la chiusura dei due tubi a tenuta d'aria, si colò sopra la paraffina anche un grosso strato di ceralacca.

« Preparato così l'apparecchio, lo si sospese in un sostegno Bunsen verticalmente ed il tubo laterale SR si mise in comunicazione con un manometro ad aria libera, formato di due tubi di vetro, dei quali, quello che comunicava coll'apparecchio, era alto settanta centimetri, l'altro circa 180 cent. Inferiormente e lateralmente era saldato un rubinetto in vetro per fare uscire, all'occorrenza, il mercurio dal manometro. Dopo avere versato del mercurio nel manometro in modo da riempirne completamente il tubo più corto, si riuniva il manometro col tubo SR e nella congiunzione si metteva uno strato di ceralacca: così nell'apparecchio veniva rinchiuso un certo volume d'aria che alla temperatura ordinaria aveva la pressione atmosferica.

« La parte superiore del tubo di scarica MN venne circondata con rete metallica; e da due tubi ripiegati circolarmente, posti uno sopra l'altro concentrici al tubo MN ed esterni alla rete e muniti di molti forellini, usciva il gas, in modo che tutto l'apparecchio veniva circondato completamente dalle fimme.

« Col crescer della temperatura il volume dell'aria aumentava ma si riconduceva al volume primitivo versando mercurio nel tubo aperto. Se tutto il gas racchiuso nell'apparecchio avesse assunto una temperatura costante ed uniforme, dall'aumento di pressione avrei potuto rigorosamente ottenere l'aumento di temperatura del gas: ma, per la corrente di acqua fredda che circolava rapidamente nel tubo AB, l'aria aderente alla porzione di questo tubo, che si trovava nell'ambiente circondato dalle fiamme, doveva essere ad una temperatura inferiore a quella dell'aria che si trovava in contatto delle pareti riscaldate, perciò la pressione risultante misurata dal manometro doveva esser minore di quella che avrebbe dovuto essere, se tutta la massa d'aria rinchiusa avesse avuta la temperatura delle pareti riscaldate. In alcune esperienze preliminari, nelle quali invece di paraffina aveva adoperata della sabbia per riempire tutto quello spazio che non prendeva parte alle variazioni di temperatura dell'apparecchio, era tale la condensazione dell'aria nelle parti fredde che, mentre il vetro cominciava a diventar pastoso, la temperatura che si avrebbe dedotto dalla pressione era inferiore di 200 gradi. Coll'uso della paraffina, questo spazio, che chiamerei spazio nocivo, era ridotto ad avere una influenza estremamente piccola; ad ogni modo potremo tener contro di questa causa di errore e considerare le temperature, dedotte dalle pressioni, di poco inferiori alle temperature vere: del resto in tali ricerche anche un errore di 10 o 15 gradi nella temperatura, non sarebbe un errore di gravi conseguenze.

« La pallina superiore dell'apparecchio era metallicamente in comunicazione

col suolo e la pallina inferiore rilegata all'armatura interna di una batteria di quattro grandi bottiglie, che si caricavano con una macchina di Holtz.

« L'armatura esterna comunicava col suolo. Con un filo, isolato accuratamente, l'armatura interna era pure comunicante con un elettrometro di Righi e le deviazioni dell'ago, proporzionali ai quadrati dei potenziali, venivano lette con cannocchiale e scala.

« Il metodo sopra descritto si prestava bene per eliminare l'errore che potrebbe commettersi per le dilatazioni degli elettrodi sotto l'azione del riscaldamento, stabilendosi una specie di compensazione tra le dilatazioni del vetro e le dilatazioni delle asticine metalliche (1).

III.

Risultati delle esperienze.

« Ho fatto coll'apparecchio diverse serie, delle quali trascrivo qualcuna per esteso, sia per dimostrare che le deviazioni dell'elettrometro erano fra loro molto concordanti, sia per dimostrare l'andamento generale del fenomeno in condizioni iniziali di pressione molto differenti.

« La serie seguente fu cominciata colla temperatura dell'ambiente di 26°.

« Pressione atmosferica 762^{mm}.

« Deviazione dell'ago espresse in divisioni della scala perchè avvenisse la scarica del condensatore:

130 — 132 — 133 — 133 — 133 — 133.

« Riscaldo fortemente il tubo mantenendo il volume dell'aria costante. Pressione data dal manometro 715^{mm}.

« Temperatura che corrisponderebbe a questa pressione 282°.

« Deviazioni dell'ago: — 130 — 133 — 132 — 133 — 131.

« Lascio raffreddare il tubo e faccio una osservazione intermedia; pressione data dal manometro 300^{mm}: temperatura che corrisponderebbe a questa pressione 133°.

« Deviazioni dell'ago: — 133 — 135 — 137 — 136 — 135.

« Lascio raffreddare completamente il tubo: pressione atmosferica 762^{mm}: temperatura dell'ambiente 26°.

« Deviazioni dell'ago: — 134 — 137 — 135 — 136 — 135.

« Rinnovo la serie riscaldando il tubo.

« Pressione data dal manometro 530^{mm}. Temperatura che corrisponderebbe a questa pressione 215°.

« Deviazione dell'ago: — 138 — 139 — 137 — 139 — 138.

(1) Per 300 gradi l'avvicinamento degli elettrodi sarebbe stato minore di $\frac{1}{50}$ della distanza tra gli elettrodi stessi.

« Pressione data dal manometro 767^{mm}. Temperatura che corrisponderebbe a questa pressione 300°.

« Deviazioni dell'ago: — 115 — 113 — 114 — 115 — 113.

« Seguito a riscaldare l'apparecchio: pressione data dal manometro 790^{mm}: temperatura che corrisponderebbe a questa pressione 309°.

« Deviazioni dell'ago: — 108 — 107 — 109 — 108 — 107.

« Lasciato raffreddare completamente l'apparecchio trovo alla pressione atmosferica ed alla temperatura ordinaria le seguenti deviazioni dell'ago:

134 — 135 — 137 — 135 — 136.

« Dalle esperienze sembrava quindi che risultasse questo fatto, che cioè la resistenza opposta dai gas al passaggio della scarica diminuisse solo lentamente col crescer della temperatura, ed essendomi sorto il dubbio che questa diminuzione avesse potuto dipendere da una non omogenea distribuzione della densità del gas nell'apparecchio, ho pensato di ridurre ancor più piccola la parete di vetro che rimaneva fredda per la circolazione dell'acqua. Smontato perciò l'apparecchio, ed aggiunta lateralmente un'altra piccola quantità di paraffina, ho fatto, dopo averlo rimontato col metodo superiormente descritto, la seguente serie di esperienze.

« Pressione atmosferica 761^{mm}. Temperatura dell'ambiente 27°.

« Deviazioni dell'ago: — 137 — 135 — 134 — 135 — 135 — 136.

« Riscaldo l'apparecchio.

« Pressione data dal manometro 567^{mm}: temperatura che corrisponderebbe a questa pressione 230°.

« Deviazioni dell'ago: — 140 — 138 — 135 — 137 — 136.

« Pressione data dal mamometro 725^{mm}: temperatura che corrisponderebbe a questa pressione 287°.

« Deviazioni dell'ago: — 128 — 130 — 130 — 127 — 128.

« Pressione data dal manometro 845^{mm}: temperatura che corrisponderebbe a questa pressione 330°.

« Deviazioni dell'ago: — 119 — 122 — 119 — 121 — 122.

« Lasciato raffreddare l'apparecchio, trovo risultati concordantissimi con quelli avuti prima di cominciare la serie.

« Anche con pressioni iniziali molto minori l'andamento generale del fenomeno è sempre lo stesso: trascrivo come esempio una serie di osservazioni.

« Dopo aver eseguite diverse misure a temperatura ordinaria ed a pressione di 762^{mm}, dalle quali risultava che per avvenire la scarica tra le palline occorreva una deviazione dell'ago di 98 divisioni della scala, tolgo la comunicazione tra il tubo di scarica ed il manometro e riscaldo fortemente l'apparecchio lasciando l'aria libera di dilatarsi: indi rimessa la comunicazione col manometro e masticiata la congiunzione con ceralacca, lascio raffreddare il tubo avendo cura di togliere successivamente del mercurio dal manometro in modo da rimanere durante il raffreddamento il volume dell'aria costante.

« Alla temperatura ordinaria di 27° la pressione indicata dal manometro è —380^{mm}: la pressione del gas era quindi di 382^{mm}.

« Deviazioni dell'ago: — 30 — 30 — 29 — 31 — 30 — 30.

« Riscaldo nuovamente il tubo, versando mercurio nel manometro in modo da rimanere il volume dell'aria costante.

« Pressione indicata dal manometro 0, cioè pressione dell'aria contenuta nel tubo di scarica 762^{mm}. Temperatura che corrisponderebbe a questa pressione 300°.

« Deviazioni dell'ago: — 27 — 28 — 27 — 27 — 27.

« Lascio raffreddare l'apparecchio: a temperatura ordinaria trovo risultati identici a quelli prima ottenuti.

IV.

Conclusione.

« Dalle serie trascritte risulta manifesto che la diminuzione di resistenza che presentano i gas al passaggio della scarica per l'elevarsi della temperatura è molto piccola, giacchè bisogna tener presente che i potenziali variano colle radici quadrate delle deviazioni dell'ago dell'elettrometro, e che quella piccola porzione di tubo che si trovava in contatto coll'acqua corrente, mentre doveva produrre come una condensazione nell'aria aderente, doveva produrre d'altra parte una diminuzione di densità del gas nel resto dell'apparecchio, cospirando così a far diminuire il potenziale al quale doveva avvenire la scarica: ed ove si osservi che fino oltre 250 gradi le deviazioni dell'ago sono rimaste quasi costanti, se ne potrebbe concludere che solamente a temperature molto elevate la diminuzione di resistenza dei gas al passaggio della scarica si rende sensibile, e che questa resistenza dovrebbe esser indipendente dal numero degli urti molecolari. È inutile avvertire che questo si riferisce alla scarica disruptiva, giacchè la scarica che ha luogo per convezione, per la quale l'elettricità si disperde nel gas di cui è circondato il corpo elettrizzato, avviene sempre più facilmente quanto più elevata è la temperatura, tanto che una corrente d'aria calda è uno dei migliori mezzi per scaricare i corpi elettrizzati; e nelle esperienze superiormente descritte era necessario girare la macchina di Holtz con grande rapidità, quando la temperatura era elevata, perchè la scintilla scoccasse tra le due palline.

« Considerando poi che il potenziale a cui avviene la scarica dipende essenzialmente dalla quantità di materia che deve attraversare, che non dipende invece dal numero degli urti delle molecole (e lo dimostrano le precedenti esperienze), che per il passaggio della scintilla la molecola dei corpi gassosi si scinde, come lo provano le analisi spettroscopiche, e che nelle varie sostanze gassose nelle identiche condizioni di temperatura e di pressione occorrono potenziali differenti per produrre scintille della stessa lunghezza, tutto

questo tenderebbe a dimostrare che la scarica compie nei gas un vero lavoro, e che quindi, perchè si produca, il potenziale deve esser più o meno grande secondo che è più o meno grande il lavoro che deve eseguire: ed in questo caso è facile comprendere che la temperatura non può avere nella scarica che una influenza piccolissima, giacchè, secondo le classiche esperienze del Saint-Claire Deville sulla dissociazione, se occorrono temperature elevatissime per ottenere parziali dissociazioni delle molecole dei corpi composti stabili, molto probabilmente occorreranno temperature anche elevatissime per ottenere una modificazione sensibile nella stabilità della molecola dei corpi semplici, e quindi perchè la scarica esegua un lavoro sensibilmente minore per scinderla.

« Era mia intenzione sviluppare più distesamente questo concetto, di vedere cioè se realmente il potenziale al quale avviene la scarica disruptiva nei gas, dovesse dipendere dal maggiore o minor lavoro di disgregamento molecolare che essa deve compiere: concetto che sarebbe avvalorato dal fatto che per la stessa distanza esplosiva la scarica avviene a potenziale minore dell'idrogeno che nell'ossigeno, e nell'ossigeno a potenziale minore che nell'azoto, e che nei composti stabili dell'azoto e dell'ossigeno ed in generale nei gas composti, il potenziale è generalmente superiore di quello necessario pei gas semplici componenti: come pure era mia intenzione tentare coll'apparecchio superiormente descritto, di vedere se nei vapori di mercurio, la cui molecola è mono-atomica, si potesse ottenere la scarica disruptiva, tanto più che in una delle serie fatte, per un momentaneo abbassamento di temperatura, essendo penetrata nell'apparecchio una piccolissima quantità di mercurio, trovai che la deviazione dell'elettrometro istantaneamente era di molto diminuita. Il cambiamento di residenza, da Palermo a Roma, mi impedisce di poter continuare per ora nel lavoro intrapreso, dal quale sperava poter ricavare qualche interessante relazione tra il potenziale di scarica e la costituzione molecolare dei corpi aeriformi ».

Mineralogia. — *Sulla così detta Savite di Montecatini.* Nota di Ettore Artini [1], presentata dal Socio Struever.

« Già dal 1856 Quintino Sella, in una lettera al cav. A. Sismonda [2], dalle misure goniometriche eseguite su alcuni « *aghi di Savite finissimi* » conclude che « poco resta a dubitare doversi considerare la Savite come una delle « tante varietà di mesotipo che già si conoscono »; ma, verso la fine del lavoro, non avendogli permesso la piccolezza degli aghi lo studio dei caratteri ottici, pare non escluda in modo assoluto la possibilità che si tratti di una varietà di *mesolite* o *scolecite*.

[1] Lavoro eseguito nel Laboratorio di Mineralogia della R. Università di Pavia.
[2] Il nuovo Cimento, VII, 225.

« Il D'Achiardi (1) riporta i dati del Sella, e ritiene trattarsi di un *mesotipo magnesiaco*, respingendo il sospetto di impurità del materiale sottoposto ad analisi.

« Io potei avere, grazie alla gentilezza del prof. L. Bombicci, alcuni cristalletti della *Savite* di Montecatini, abbastanza grossi, e tra questi ne trovai due bellissimi, terminati ad una estremità; la lunghezza di entrambi è circa un centimetro, essendo l'uno della grossezza di un millimetro, e di poco più che mezzo millimetro l'altro. Presentano la combinazione (010) (100) (110) (111); le facce di queste forme presentano gli stessi caratteri che nella Natrolite, e i cristalli, per l'aspetto generale, ricordano abbastanza quelli di Montecchio Maggiore. I risultati delle misure goniometriche eseguite su questi, e sopra un sottile prismetto non terminato, sono esposti qui sotto, col relativo *peso*.

Spigoli misurati	xx° I	xx° II	xx° III	Angoli calcolati da Brögger per la Natrolite
110.1̄10	88° 54′ — II;	—	88° 49′ — III;	88° 45′ 30″
"	88 21 — II;	—	—	"
110.111	63 25 — III;	63° 24′ — II;	—	63 10 31
"	64 18 — II;	63 32 — II;	—	"
"	63 59 — I;	64 1 — II;	—	"
"	63 22 — I;	—	—	"
111.1̄1̄1	53 11 — III;	52 28 — I;	—	53 39
111.1̄11	37 40 — II;	37 45 — III;	—	37 37 45
"	37 41 — I;	—	—	"
111.11̄1	36 38(2) — II;	36 41(2) — III;	—	36 47 30

« Come si vede, questi angoli corrispondono a quelli della Natrolite, e se c'è qualche oscillazione, la si deve alle facce di (111) che sono spesso poco piane e spezzate in questo minerale.

« Un risultato anche più soddisfacente e decisivo mi fornì lo studio delle proprietà ottiche. Anzi tutto, nessuno dei molti prismi trasparentissimi osservati al microscopio mi lasciò scorgere la più piccola deviazione della direzione di estinzione dallo spigolo [110 . 1̄10]. Poi, nel più grosso dei due cristalli predetti, dopo avere segata la estremità terminata per conservarla, tagliai due lamine, normali alle due bisettrici, le quali, grazie alla perfetta trasparenza del cristallo, mi permisero misurazioni esattissime. Nessuna traccia di geminazione apparve dallo studio di queste lamine; il piano degli assi ottici

(1) *Mineralogia della Toscana*, II, 143.

(2) Osservai due vicinali abbastanza brillanti, che facevano colla rispettiva faccia di (111), angoli di 1°8′ e 1°36′. Siffatte vicinali poco definite abbondano nella Natrolite di Montecchio Maggiore.

è parallelo alla (010); la bisettrice acuta, positiva, è parallela a [110 . 1̄10].
Trovai

$$2\,\mathrm{Ha} = 62°44'\,(^1)\quad(\mathrm{Na})$$
$$2\,\mathrm{Ho} = 119°38'\,(^2)\quad(\mathrm{Na});$$

da questi si calcola

$$2\,\mathrm{V} = 62°6'\,(^3)\quad(\mathrm{Na}).$$

« Risulta evidente da tutto ciò la perfetta identità del minerale detto *Savite* colla Natrolite. Io non potei farne l'analisi, per mancanza di materiale puro in quantità sufficente, ma osservai che i più dei cristallini sono assai torbidi, come per inclusione di sostanze estranee.

« Questo fatto, insieme al trovarsi il minerale su roccia molto magnesifera, e nello stesso giacimento per l'appunto in cui dal medesimo autore fu trovato il *picranalcime*, altra specie magnesifera, già abbattuta dalla analisi di un materiale puro [4], e insieme alla riflessione che sarebbe strano che la magnesia contenutavi in proporzione nientemeno che del 13 ½ per cento non portasse alcuna variazione, nemmeno nelle proprietà ottiche, da quanto si trovò per la Natrolite, mi conferma che i risultati delle analisi fatte della *Savite* non autorizzano affatto a mantenere questo nome, nemmeno ad indicare una semplice varietà ».

MEMORIE
DA SOTTOPORSI AL GIUDIZIO DI COMMISSIONI

P. Busin. *Sulla frequenza delle alte e basse pressioni nell'emisfero boreale.* Presentata dal Socio Betocchi.

PRESENTAZIONE DI LIBRI

Il Segretario Blaserna presenta le pubblicazioni giunte in dono, segnalando fra queste il fascicolo I° della pubblicazione del Socio Gemmellaro: *La Fauna dei calcari con Fusulina della valle del fiume Sosio nella Provincia di Palermo;* la 3ª edizione dell'opera del defunto accademico P. Volpicelli: *Trattato completo sulla elettrostatica induzione od elettrica influenza;* e l'opuscolo del sig. E. R. G. Groth: *An Essay on the Origin and Development of the Solar System.*

(1) Media di sei letture; limiti 62.35 — 62.53.

(2) Media di sei letture; limiti 119.36 —119.42.

(3) Per la Natrolite fu trovata 2 V (Na) = 62°9′40″; 62°15′ (Brögger) — 61°52′; 61°32′; 62°24′ (Artini).

(4) E. Bamberger, *Bechi's sogenannter « Picranalcim » von Montecatini.* Zeit. für Kryst. VI, 32.

CONCORSI A PREMI

Il Segretario Blaserna dà comunicazione dei lavori presentati ai due concorsi ai premi Reali, scaduti col 31 dicembre 1887, per la *Matematica* e per la *Chimica*.

Lavori presentati al Concorso al premio di S. M. il Re per la *Matematica*. (Concorso prorogato).

1. Ascoli Giulio. 1) *Integrazione della equazione differenziale* $\Delta^2 = 0$ *in un'area Riemanniana qualsivoglia* (ms.). — 2) *Le curve limite di una varietà data di curve* (stampata negli Atti dei Lincei, Memorie sc. fis., ser. 3ª, vol. XVIII)
2. De Paolis Riccardo. *Fondamenti di una teoria, puramente geometrica, delle curve e delle superficie* (ms).
3. Riboldi Giovanni. *Sopra il teorema relativo alla somma degli angoli di un triangolo rettilineo* (st).
4. Ricci Gregorio. 1) *Principî di una teoria delle forme differenziali quadratiche* (st.). — 2) *Sui parametri e gli invarianti delle forme quadratiche differenziali* (st.). 3) *Sui sistemi di integrali indipendenti di una equazione lineare ed omogenea a derivate parziali di 1º ordine.*

Lavori presentati al Concorso al premio di S. M. il Re per la *Chimica*.

Ciamician Giacomo. 1881. 1) *Sopra alcuni composti della serie del pirrolo* (st.). — 2) *Sull'azione del cloroformio sul composto potassico del pirrolo* (st.). — 3) *Sopra un nuovo* (terzo) *omologo del pirrolo contenuto nell'olio di Dippel* (st.). — 1882. 4) *Studi sui composti della serie del pirrolo.* I. *I derivati della pirocolla* (1ª parte) (st.). — 5) *Studi sui composti della serie del pirrolo.* II. *Trasformazione del pirrolo in piridina* (st.).— 6) *Studi sui composti della serie del pirrolo.* III. (st.).— 1883. 7) *Sull'azione del cloruro di cianogeno sul composto potassico del pirrolo* (st). — 8) *Studi sui composti della serie del pirrolo.* IV. *Azione dell'idrogeno nascente sul pirrolo* (st.). — 9) *Studi sui composti della serie del pirrolo.* V. *I derivati della pirocolla* (2ª parte) (st.). — 10) *Studi sui composti della serie del pirrolo.* VI. *L'acetilpirrolo ed il pseudoacetilpirrolo* (st.). — 1884. 11) *Sintesi della pirocolla* (st.). — 12) *Ueber einen blauen Farbstoff aus Pyrrol.* (Dai « Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin ») (st.).— 13) *Sopra alcuni derivati dell'imide succinica* (st.). — 14) *Studi sui composti della serie del pirrolo.* VII. *I derivati dell'acido α-carbopirrolico* (st.).—

15) *Sull'azione dell' idrossilammina sul pirrolo* (st.). — 16) *Sopra una nuova sintesi dell'acido α-carbopirrolico* (st.). — 17) *Sull'azione degli ipocloriti ed ipobromiti sul pirrolo* (st.). — 18) *Studi sui composti della serie del pirrolo.* VIII. *Sull'azione di alcune anidridi organiche sul pirrolo* (st.).— 1885. 19) *Sull'azione del cloruro di carbonile sul composto potassico del pirrolo* (st.). — 20) *Sulla monobromopiridina* (st.). — 21) *Sull'acetilpirrolo* (st.).— 22) *Sopra un solfoacido del pirrilmetilchetone* (st.).— 23) *Sul dipseudoacetilpirrolo* (st.). — 24) *Studi sui composti della serie del pirrolo.* IX. *Sull'azione dell'acido nitrico sul pirrilmetilchetone* (st.). — 25) *Sull'azione del calore sull'acetilpirrolo e sul carbonilpirrolo* (st.). — 26) *Sugli alcaloidi derivanti dal pirrolo* (st.). — 27) *Sull'azione degli alogeni sul pirrolo in presenza di idrati alcalini* (st.). — 28) *Sulla costituzione del pirrolo* (st.). — 29) *Studi sui composti della serie del pirrolo.* X. *Sugli alcaloidi derivanti dal pirrolo* (st.).—1886. 30) *Sul pirrolilene* (st.).— 31) *Sopra un metodo di estrazione del pirrolo dalla parte non alcalina dell'olio animale* (st.).— 32) *Sopra alcuni nitro composti della serie del pirrolo* (st.). — 33) *Sull'azione dell'anidride acetica sull'omopirrolo* (metil-pirrolo) (st.). — 34) *Sull'azione dell'allossana sul pirrolo* (st.). — 35) *Sopra alcuni derivati bisostituiti del pirrolo e sulla loro costituzione* (st.). — 36) *Sul comportamento del metilchetolo* (α-metilindolo) *e sulla formola di costituzione del pirrolo* (st.).— 37) *Sul tetrajodopirrolo* (Iodolo) *e sulle sue proprietà terapeutiche* (st.).— 38) *Sintesi del pirrolo* (st.).— 1887. 39) *Sulla trasformazione del pirrolo in derivati della piridina* (st.).— 40) *Sull'azione dell'anidride acetica sul N-metilpirrolo e sul N-benzilpirrolo* (st.). — 41) *Studi sulla costituzione di alcuni derivati del pirrolo* (due Note) (st.). — 42) *Il pirrolo ed i suoi derivati* (Monografia) (in corso di stampa).

Alle pubblicazioni sopraindicate il concorrente aggiunge tre Note di due allievi dell' Istituto chimico di Roma, perchè contengono la descrizione di ricerche che hanno relazione coi suoi studi e perchè sono citate nella Monografia: *Il pirrolo ed i suoi derivati.*

a) *Sul piperilene* (di Gaetano Magnanini) (st.). — b) *Sul joduro di trimetilpropilammonio* (di Tommaso Langeli) (st.). — c) *Sulla trasformazione degli omologhi dell' indolo in derivati della chinolina* (di G. Magnanini) (st.).

PERSONALE ACCADEMICO

Il Segretario Blaserna legge le lettere di ringraziamento per la loro nomina, inviate dal Corrispondente Golgi e dai Socî stranieri: von Bruecke, De Bary, Dohrn, Gegenbaur, Hébert, Kekulé, Klebs, Kovalewsky, von Richthofen, Weber e Zeuner.

CORRISPONDENZA

Il Segretario Blaserna dà comunicazione di una lettera del Rettore della R. Università di Bologna, colla quale s'invita l'Accademia ad assistere alla celebrazione dell' 8° centenario di quella Università.

L'Accademia unanime delibera di accettare il cortese invito, e di farsi rappresentare alla solenne cerimonia da alcuni Socî, che a suo tempo saranno delegati dalla Presidenza.

Lo stesso Segretario rende conto della corrispondenza relativa al cambio degli Atti.

Ringraziano per le pubblicazioni ricevute:

La R. Accademia palermitana di scienze, lettere e belle arti di Palermo; la R. Accademia danese di scienze e lettere di Copenaghen; la Società siciliana per la storia patria di Palermo; la Società ligure di storia patria di Genova; la Società batava di filosofia sperimentale di Rotterdam; la Società filosofica di Birmingham; la Direzione dell'Archivio di Stato di Bologna; la R. Deputazione di storia patria di Modena; il Museo di geologia pratica di Londra; il Museo di zoologia comparata di Cambridge Mass.

Annuncia l'invio delle proprie pubblicazioni:

L'Università di Freiburg.

P. B.

RENDICONTI

DELLE SEDUTE

DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

Classe di scienze morali, storiche e filologiche.

Seduta del 22 gennaio 1888.

G. FIORELLI Vice-Presidente

MEMORIE E NOTE
DI SOCI O PRESENTATE DA SOCI

Archeologia. — Il Socio FIORELLI presenta il fascicolo delle *Notizie* per lo scorso decembre, e lo accompagna con la Nota che segue:

« Le ultime informazioni intorno ai rinvenimenti d'antichità cominciano con un rapporto sopra una tomba antica, scoperta in s. Pietro al Natisone (Regione X). Ivi coi resti del defunto si trovò un braccialetto di bronzo, che fu conservato nel Museo di Cividale del Friuli. Oggetti di varia età nella stessa Regione X furono rimessi alla luce presso Cancello Veronese, nel comune di Mizzole.

« In Torino (Regione XI) si riconobbero i resti di una strada dell'antica *Augusta Taurinorum*, in via del Seminario. Nella città stessa, al di là della Dora, nel punto dei nuovi quartieri segnato dalla via Foggia, si scoprirono tombe della necropoli romana, e tra queste un frammento epigrafico, riferibile per la forma delle lettere al primo secolo dell'impero.

« Altri sepolcri, pure di età romana, furono scoperti a Rivoli, nella contrada Mongioie.

« A Bertinoro presso Forlì (Regione VIII), negli scavi per le fondazioni del nuovo cimitero, ad un chilometro dall' abitato, s' incontrarono oggetti appartenenti alla suppellettile funebre di una tomba preromana: cioè

braccialetti di bronzo; cuspidi di lance di ferro; un giavellotto; ed altri frammenti dello stesso metallo.

« Ma le notizie più importanti, contenute nel nuovo fascicolo, sono quelle che riguardano gli scavi di Vetulonia (Regione VII). Annunziai già (*Notizie* 1886, p. 143), che sotto la direzione dell'ispettore cav. Falchi erano state ripigliate, per conto del Ministero, nuove ricerche nella necropoli vetuloniese, dove le esplorazioni precedenti avevano restituito ricco materiale scientifico, aggiunto alle pubbliche raccolte del Museo di Firenze. Di questi nuovi scavi, che diedero suppellettile anche più preziosa, tratta un ampio rapporto che non si potè comunicare prima di ora, sia perchè era necessario che fosse compiuto il restauro dei numerosi oggetti scoperti, sia perchè occorreva aggiungerci varie tavole, ove fossero rappresentati gli oggetti medesimi.

« Le tombe esplorate furono moltissime; tra le quali la più importante è quella che fu denominata del *duce*, formata da un gran circolo di pietre, dentro cui si scoprirono vari depositi di bronzi di sommo pregio, di fittili, e di utensili riferibili all'età alla quale vanno attribuiti gli oggetti del deposito di Palestrina, conservato ora nel Museo Kircheriano, e la suppellettile della tomba Regulini-Galassi di Cere, esposta nel Museo Gregoriano al Vaticano.

« In uno di questi depositi, si trovò una coppa fittile con iscrizione etrusca; e con questa un vasetto di argento, coperto di lamina d'oro, abbellito di ornati di stile fenicio, simili a quelle delle coppe di Cipro, di Cere e di Palestrina. Anche questa nuova suppellettile fu esposta nel Museo di Firenze.

« In Roma (Regione I) furono esplorati vari ambienti di una casa, di età romana, sotto la chiesa dei santi Giovanni e Paolo al Celio, ove si riconobbero pitture del secolo IV dell'era nostra, rappresentanti soggetti cristiani e scene di martirio. In queste scene sembrò verosimile, doversi riconoscere fatti allusivi al martirio dei santi, ai quali fu dedicata la chiesa, e che nella casa loro, sopra la quale fu poi costruita la chiesa stessa, vennero trucidati per ordine dell'imperatore Giuliano, come è narrato da antichi documenti.

« Un bassorilievo marmoreo, rappresentante il ratto di Elena, fu recuperato negli sterri di via Cavour, dove pure si rinvennero non pochi frammenti epigrafici; ed altra tomba del sepolcreto vetustissimo esquilino, ricomparve presso la chiesa di s. Martino ai Monti.

« Resti di suppellettile di altro sepolcro antichissimo si raccolsero in piazza Vittorio Emanuele, nei cui pressi non mancarono avanzi d' iscrizioni.

« Merita qui pure di essere ricordato, che nuovi studî sull'epigrafe scoperta in piazza della Consolazione (*Notizie* 1887, p. 110, n. 4), e riferibile al tempio di Giove Ottimo Massimo in Campidoglio, hanno condotto a riconoscere, che i popoli Asiatici quivi memorati, non gli Abeni, come fu creduto,

ma sono i Tabeni di Tabai della Caria, popoli dei quali si hanno altre memorie epigrafiche e monete.

« Parecchie altre lapidi iscritte rividero la luce nel sepolcreto antico fra le porte Pinciana e Salaria, dove pure fu recuperato un frammento di calendario, riferibile ai giorni dal 14 al 21 di agosto.

« Una importantissima lapide onoraria, di un prefetto del pretorio e prefetto dell'annona, fu estratta dall'alveo del Tevere presso la sponda di Marmorata.

« Nel fondo Patturelli, presso santa Maria di Capua Vetere, fra Curti e s. Prisco, dove tornarono a luce pochi mesi or sono due epigrafi osche, delle quali fu data comunicazione alla R. Accademia, fu dissotterrato recentemente un cippo, su cui sono incise due nuove epigrafi parimenti osche. Unitamente a questo cippo, si rinvenne un'ara di tufo; quindi una statua fittile, mancante della testa, e rotta in minuti frammenti.

« In Pompei proseguirono gli scavi nell'isola 2ª della Regione VII, e nell'isola 7ª della Regione IX, e si trovarono monete ed anfore scritte.

« Finalmente in Vasto (Regione IV) si riconobbero altre tombe di età romana, e si scoprirono mattoni con marche di fabbrica ».

Storia. — Il Socio Tommasini presenta una Memoria illustrativa d'un documento tratto da un manoscritto della Biblioteca Angelica, contenente un *Registro degli Officiali del Comune di Roma a tempo di Nicolò V e nel primo anno di pontificato di Calisto III, scritto dallo scribasenato Marco Guidi.*

Questo lavoro sarà pubblicato nei volumi delle Memorie.

Storia religiosa. — *Le premiers chrétiens et le démon.* Memoria del Socio Edmondo Le Blant.

Questo lavoro sarà inserito nei volumi delle Memorie.

Archeologia. — Il Socio Helbig intrattiene l'Accademia su di una figura arcaica di guerriero, in bronzo, trovata nel santuario d'Asclepio ad Epidauro, secondo l'iscrizione di dialetto dorico e d'alfabeto argiro graffita sopra la base, lavoro d'un certo *Hybriastas.*

Filologia — *Frammenti Copti.* Nota VII^a del Socio Guidi.

« In quest'ultima nota pubblico i frammenti Borgiani relativi agli apocrifi del N. T. che restavano ancora inediti, vale a dire i N[i] 114 e 115 del Catalogo di Zoega; anche questi, come parecchi dei precedenti, sono in forma di omelie, forma comune nella letteratura copta (1). E come ho fatto per gli altri Numeri, così nella pubblicazione di questi ho conservato i molti errori di ortografia ecc. degli originali, nei quali non pochi fogli sono in cattivo stato e di lettura assai difficile (2).

N° CXIV. (quattro fogli; p. 19-24, 31-32)

p. ⲓ̅ⲑ̅ ⲣⲟⲫⲟⲣⲉⲓ ⲙ̅ⲙⲟⲕ ⲛ̅ϩⲏⲧⲟⲩ. ⲉⲓⲧⲁ ⲉⲕⲟⲩⲉϣ ⲟⲩ ⲟⲛ. ⲕⲟⲩⲉϣ
ⲧϣ̅ⲃ̅ⲃⲓⲱ ⲙ̅ⲡⲭⲓⲛⲟⲩⲱϩⲉ. ⲁⲛⲟⲕ ϯⲛⲁⲧⲁⲁϥ ⲛⲁⲕ. ϩⲁⲙⲏⲛ
ϯϫⲱ ⲙ̅ⲙⲟⲥ ⲛⲏⲧⲛ̅ ϫⲉ ⲧⲉⲧⲛ̅ⲛⲁⲟⲩⲱⲙ. ⲛ̅ⲧⲉⲧⲛ̅ⲥⲱ ⲛ̅ⲙ̅ⲙⲁⲓ
ϩⲓϫⲛ̅ ⲧⲉⲧⲣⲁⲡⲉⲍⲁ ⲛ̅ⲧⲁⲙⲛ̅ⲧⲣ̅ⲣⲟ. ⲁⲧⲉⲧⲛ̅ⲕⲁ ϩⲛ̅ⲉⲓⲟⲧⲉ ⲛ̅-
ⲥⲱⲧⲛ̅ ⲉϣⲁⲩⲙⲟⲩ. ⲁⲛⲟⲕ ϯⲛⲁⲧⲥⲁⲃⲱⲧⲛ̅ ⲉⲡⲁⲉⲓⲱⲧ ⲉⲧϩⲉⲛ
ⲙⲡⲏⲩⲉ. ⲁⲩⲱ ϯⲛⲁⲙⲟⲩⲧⲉ ⲉⲣⲱⲧⲛ̅ ⲛⲁϥ ⲛ̅ϣⲏⲣⲉ. ⲁⲧⲉⲧⲛ̅ⲕⲁ
ϩⲛ̅ⲥⲛⲏⲩ ⲛ̅ⲥⲱⲧⲛ̅ ⲛ̅ⲧⲉ ⲡⲕⲁϩ. ⲁⲛⲟⲕ ϯⲛⲁⲙⲟⲩⲧⲉ ⲉⲣⲱⲧⲛ ϫⲉ
ⲛⲁⲥⲛⲏⲩ. ⲁⲧⲉⲧⲛ̅ⲕⲁ ϩⲛ̅ⲕⲗⲏⲣⲟⲛⲟⲙⲟⲥ ⲛ̅ⲥⲱⲧⲛ̅. ⲁⲛⲟⲕ ϯⲛⲁ-
ϣⲱⲡⲉ ⲛⲏⲧⲛ̅ ⲛ̅ⲕⲗⲏⲣⲟⲛⲟⲙⲟⲥ. ⲁⲧⲉⲧⲛ̅ⲕⲁ ϩⲛ̅ϣⲏⲣⲉ ⲛ̅ⲥⲱⲧⲛ̅

(1) Cfr. Amélineau, *Étude sur le Christianisme en Égypte*, 8.

(2) Indico qui alcune correzioni e supplementi che sono da fare nelle Note precedenti: P. 20,2 l. ⲁⲛⲇⲣⲉⲁⲥ. 8 ⲁϥⲙⲟⲩϩ leggi ⲛ̅ϥⲙⲟⲩϩ. 21,18 suppl. [ⲉϩⲟⲩⲛ]. 23,6 l. p. 7-10. 27,24 ⲉⲣⲟⲓ l. ⲉⲣⲟⲕ. 29,3 la pag. ⲓ̅ⲃ̅ comincia colla sillaba ϩⲉ di ⲛ̅ⲧⲉⲣⲉϥϩⲉ. 17 togli ⲁⲛ. 33,25 l. ⲙ̅ⲡϩⲁⲅⲓⲟⲥ. 74,9 l. ⲙ̅ⲡⲧⲟⲡⲟⲥ. 20 l. ⲛ̅-ⲉⲛⲣⲱⲙⲉ. 32 ⲛ̅ⲛⲉⲧⲉ ⲛⲟⲩϥ. 77,10 suppl. [ⲛ̅ϩⲉ]. 14 suppl. ⲛⲉ[ϭⲓϫ]. 17 suppl. ⲧⲁⲡⲓ[ⲥⲧⲓⲥ]. 33 suppl. ⲙ̅ⲡ[ⲟ]ⲩⲟⲉ[ⲓ]ⲛⲉ e ⲉϫ[ⲛ̅ ⲛ]. 78,27 l. ⲙ̅ⲡⲉ. (con punto dopo). 79,4 l. ⲛ̅ⲧⲉⲕ[ⲉⲡⲓ]ⲧⲓⲙⲓⲁ? 80,5 suppl. ⲉⲉⲣ? 23 « cinque » l. « sei ». 81,14 l. [ϯ] ⲛ̅ⲟⲩⲡⲣ.? 256,25 l. ⲧⲁϩⲟ. Tralascio di notare, perchè cosa di poco momento, qualche parola non ugualmente divisa nelle varie Note. Spero poi pubblicare fra breve la traduzione della maggior parte di questi apocrifi, con alcune osservazioni critiche sulla lezione dei codici che talvolta è guasta da errori e lacune.

ⲛⲁⲅⲅⲉⲗⲟⲥ ⲛⲇⲓⲁⲕⲟⲛⲉⲓ ⲛⲏⲧⲛ̄. Ⲁⲧⲉⲧⲛ̄ⲕⲁ ϩⲛ̄ⲕⲩⲡⲟⲥ ⲛ̄-
ⲥⲱⲧⲛ̄. ⲙⲛ̄ ϩⲛ̄ⲙⲁⲛⲉⲗⲟⲟⲗⲉ. ⲁⲛⲟⲕ ϯⲛⲁϯ ⲛⲏⲧⲛ̄ ⲙ̄ⲡⲡⲁⲣⲁ-
ⲇⲓⲥⲟⲥ. Ⲁⲧⲉⲧⲛ̄ⲕⲁ [ϩ]ⲛ̄ϫⲓⲛⲟⲩⲱϩⲉ ⲛ̄ⲥⲱⲧⲛ̄ ⲛ̄ϣⲁⲩⲧⲁⲕⲟ ϩⲓⲧⲙ̄
ⲡⲉⲭⲣⲟⲛⲟⲥ. ⲁⲛⲟⲕ ϩⲱ ϯⲛⲁϯ ⲛⲏⲧⲛ̄. ⲛ̄ⲧⲉⲕⲕⲗⲏⲥⲓⲁ ⲉⲧⲉ ⲙⲉⲥ-
ⲧⲁⲕⲟ. ⲟⲩⲇⲉ ⲙⲉⲥⲣ̄ⲁⲥ. ϫⲉ ⲛ̄ⲧⲁⲓⲕⲟⲧⲥ* ⲉϫⲛ̄ ⲧⲡⲉⲧⲣⲁ ⲉⲧⲧⲁ- p ⲕ̄
ϫⲣⲏⲩ ⲉⲧⲉ ⲁⲛⲟⲕ ⲡⲉ. Ⲉⲡⲙⲁ ⲛ̄ⲛⲉϣⲛⲏⲩⲉ ⲉⲧⲉ ϣⲁⲩⲥⲱⲕ ⲛ̄ⲛⲧⲃ̄ⲧ
ⲉⲡⲙⲟⲩ. ⲁⲛⲟⲕ ϯⲛⲁϯ ⲛⲏⲧⲛ̄ ⲙ̄ⲡⲧⲁϣⲉⲟⲉⲓϣ ⲙ̄ⲡⲉⲩⲁⲅⲅⲉⲗⲓⲟⲛ.
ⲡⲁⲓ ⲉⲧⲥⲱⲕ ⲛ̄ⲛ̄ⲣⲱⲙⲉ ⲉⲃⲟⲗ ϩⲙ̄ ⲡⲙⲟⲩ ⲉϩⲟⲩⲛ ⲉⲡⲱⲛϩ ϣⲁ
ⲉⲛⲉϩ. Ⲉⲓⲥ ⲛⲁⲓ ⲁⲓⲧⲁⲁⲩ ⲛⲏⲧⲛ̄ ⲛ̄ⲧϣ̄ⲃ̄ⲃⲓⲱ ⲛ̄ⲛⲉⲛⲧⲁⲧⲉⲧⲛ̄-
ⲕⲁⲁⲩ ⲛ̄ⲥⲱⲧⲛ̄. Ⲙⲛ̄ⲛ̄ⲥⲁ ⲛⲁⲓ ⲧⲏⲣⲟⲩ ⲡⲉϫⲁⲥ ⲛⲁϥ ⲛ̄ϭⲓ̄ ⲧⲙⲁⲁⲩ
ⲛ̄ⲛ̄ϣⲏⲣⲉ ⲛ̄ⲍⲉⲃⲉⲇⲁⲓⲟⲥ. ϫⲉ ⲡⲥⲁϩ ⲁϫⲓⲥ ϫⲉⲕⲁⲥ ⲉⲣⲉ ⲡⲁϣⲏⲣⲉ
ⲥⲛⲁⲩ ϩⲙⲟⲟⲥ ⲟⲩⲁ ϩⲓ ⲟⲩⲛⲁⲙ ⲙ̄ⲙⲟⲕ. ⲁⲩⲱ ⲟⲩⲁ ϩⲓ ϩⲃⲟⲩⲣ
ⲙ̄ⲙⲟⲕ ϩⲣⲁⲓ ϩⲛ̄ ⲧⲉⲕⲙⲛ̄ⲧⲣ̄ⲣⲟ. Ⲱ ⲡⲉⲓⲁⲓⲧⲏⲙⲁ ⲉⲧⲟ ⲛ̄ϣⲡⲏⲣⲉ
ⲱ ⲛⲁⲙⲉⲣⲁⲧⲉ. Ϫⲓⲛ ⲉⲧⲱⲛ ⲉⲧⲱⲛ ϫⲓⲛ ⲉⲩϩⲓⲛⲉ ⲙ̄ⲡⲟⲩⲁⲥⲣ. (sic)
ϣⲁⲛⲧⲟⲩⲣ̄ⲥⲩⲛⲕⲁⲑⲉⲇⲣⲟⲥ ⲙ̄ⲡϣⲏⲣⲉ ⲙ̄ⲡⲛⲟⲩⲧⲉ. Ϫⲓⲛ ⲉⲩⲥⲱⲕ
ⲙ̄ⲡⲉϣⲛⲏ ϩⲁ ⲛⲧⲃ̄ⲧ. ϣⲁⲛⲧⲟⲩϩⲙⲟⲟⲥ ⲙⲛ̄ ⲓ̄ⲥ̄ ϩⲣⲁⲓ ϩⲙ̄ ⲡⲉϥ-
ⲉⲟⲟⲩ. ⲁⲩⲱ ⲛ̄ϥⲙⲟⲩⲧⲉ ⲉⲣⲟⲟⲩ ⲛⲁϥ ⲛ̄ϣⲃⲏⲣ. Ⲡⲉϫⲁϥ ⲅⲁⲣ
ⲛⲁⲩ ϫⲉ ⲛ̄ⲧⲱⲧⲛ̄ ⲛⲁϣⲃⲏⲣ. ϫⲉ ⲛⲉⲛⲧⲁⲓⲥⲟⲧⲙⲟⲩ ⲧⲏⲣⲟⲩ *ⲛ̄ⲧⲙ̄ p. 21
ⲡⲁⲉⲓⲱⲧ ⲁⲓⲧⲁⲙⲱⲧⲛ̄ ⲉⲣⲟⲟⲩ. Ⲁⲩⲱ ⲟⲛ ϫⲉ ⲁⲛⲟⲕ ⲡⲉ ⲧⲃⲱ-
ⲛ̄ⲉⲗⲟⲟⲗⲉ ⲙ̄ⲙⲉ. ⲛ̄ⲧⲱⲧⲛ̄ ⲡⲉ ⲛⲉϣⲗ̄ϩ ⲡⲁⲉⲓⲱⲧ ⲡⲉ ⲡⲟⲩⲟⲉⲓⲉ.
Ⲁⲧⲉⲧⲛ̄ⲛⲁⲩ ϫⲉ ⲛ̄ⲧⲁ ⲛⲉⲓⲣⲱⲙⲉ ϫⲓⲥⲉ ⲛ̄ⲁϣ ⲛ̄ϩⲉ. ϩⲱⲥⲧⲉ ⲛ̄ⲧⲉ
ⲡϣⲏⲣⲉ ⲙ̄ⲡⲛⲟⲩⲧⲉ ϫⲟⲟⲥ ⲛⲁⲩ ϫⲉ ⲛ̄ⲧⲉⲧⲛ̄ϩⲛ̄ ⲉⲃⲟⲗ ⲛ̄ϩⲏⲧ ⲛ̄ⲑⲉ
ⲙ̄ⲡϣⲗ̄ϩ ⲛ̄ⲧⲃⲱⲛ̄ⲉⲗⲟⲟⲗⲉ. ⲉϣⲁⲩϫⲓ ⲉⲃⲟⲗ ⲛ̄ϩⲏⲧϥ ⲛ̄ⲥⲉⲧⲱϭⲉ̄
ϩⲙ̄ ⲙⲁ ⲛⲓⲙ. ⲛ̄ⲥⲉϯ ⲛ̄ϩⲛ̄ϯⲟⲩⲱ. Ⲧⲁⲓ ⲧⲉ ⲑⲉ ⲛ̄ⲧⲁ ⲛⲁⲡⲟⲥⲧⲟ-
ⲗⲟⲥ ϫⲓ ⲉⲃⲟⲗ ϩⲛ̄ ⲛ̄ϣⲁϫⲉ ⲙ̄ⲡⲉⲭ̄ⲥ̄ ⲁⲩⲧⲱϭⲉ̄ ϩⲛ̄ ⲧⲟⲓⲕⲟⲩⲙⲉⲛⲏ
ⲧⲏⲣⲥ. Ⲛⲁⲓ ⲇⲉ ⲉⲣⲉ ⲡⲥⲱⲧⲏⲣ ϫⲱ ⲙ̄ⲙⲟⲟⲩ ⲛⲁⲩ ⲙ̄ⲡⲙⲛ̄ⲧⲥⲛⲟ-
ⲟⲩⲥ. ⲉⲣⲉ ⲡⲕⲉⲓⲟⲩⲇⲁⲥ ⲛ̄ⲙ̄ⲙⲁⲩ. Ⲡⲉϫⲁϥ ⲛⲁⲩ ϫⲉ ⲉⲓⲥ ϩⲏⲏⲧⲉ
ⲁⲛⲟⲕ ϯⲛⲁⲧⲛ̄ⲛⲟⲟⲩ ⲛⲏⲧⲛ̄ ⲙ̄ⲡⲡⲁⲣⲁⲕⲗⲏⲧⲟⲥ ⲡⲉⲡⲛ̄ⲁ̄ ⲛ̄ⲧⲙⲉ.
Ⲉⲓⲥ ϩⲏⲏⲧⲉ ϯⲛⲁⲃⲱⲕ ⲉϩⲣⲁⲓ ϣⲁ ⲡⲁⲉⲓⲱⲧ ⲉⲧⲉ ⲡⲉⲧⲛ̄ⲉⲓⲱⲧ ⲡⲉ.
ⲁⲩⲱ ⲡⲁⲛⲟⲩⲧⲉ ⲉⲧⲉ ⲡⲉⲧⲛ̄ⲛⲟⲩⲧⲉ ⲡⲉ. Ⲛⲧⲁϥⲟ ⲙ̄ⲡⲉⲧⲥⲟⲟⲩⲛ
ⲙ̄ⲡϩⲏⲧ ⲛ̄ⲟⲩⲟⲛ ⲛⲓⲙ. ⲛ̄ⲧⲉⲣⲉϥⲉⲓⲙⲉ ⲉⲡⲧⲱϣ ⲙ̄ⲡϩⲏⲧ ⲙ̄ⲡⲟⲩⲁ.
ⲡⲟⲩⲁ. ⲁϥϯ ⲛⲁϥ ⲕⲁⲧⲁⲣⲟϥ. *Ⲡⲉⲧⲣ[ⲟⲥ] ⲙⲉⲛ ⲛ̄ⲧⲉⲣⲉϥⲛⲁⲩ p. 22
ⲉⲧⲉϥⲙⲛ̄ⲧⲃⲁⲗϩⲏⲧ. ⲁⲩⲱ ϫⲉ ⲟⲩⲣⲉϥⲕⲱ ⲉⲃⲟⲗ ⲡⲉ. ⲁϥⲣ̄ⲣⲏⲧ

ⲛⲁϥ ⲉϥϫⲱ ⲙ̅ⲙⲟⲥ. ϫⲉ ϯⲛⲁϯ ⲛⲁⲕ ⲛ̅ⲛⲉϣⲟϣⲧ ⲛ̅ⲧⲙⲛ̅ⲧⲣ̅ⲣⲟ
(sic) ⲛ̅ⲙⲡⲏⲩⲉ ⲉⲧⲣⲉⲕⲣ̅ⲉⲓⲉⲡⲟⲩⲟⲉⲓ ⲉⲣⲟⲥ. Ⲁⲩⲱ ⲡⲉⲧⲉⲕⲛⲁⲙⲟⲣϥ
ϩⲓϫⲙ̅ ⲡⲕⲁϩ ϥⲛⲁϣⲱⲡⲉ ⲉϥⲙⲏⲣ ϩⲛ̅ ⲙⲡⲏⲩⲉ. ⲁⲩⲱ ⲡⲉⲧⲕ-
ⲃⲟⲗϥ ⲉⲃⲟⲗ ϩⲓϫⲙ̅ ⲡⲕⲁϩ ϥⲛⲁϣⲱⲡⲉ ⲉϥⲃⲏⲗ ⲉⲃⲟⲗ ϩⲛ̅ ⲙⲡⲏⲩⲉ.
Ⲉⲛⲉ ⲛ̅ⲟⲩϣⲛ̅ϩⲧⲏϥ ⲁⲛ ⲡⲉ ⲡⲉⲧⲣⲟⲥ. ⲛⲉ ⲙⲛ̅ ⲗⲁⲁⲩ ⲛ̅ⲣⲱⲙⲉ
ⲛⲁⲉϣⲃⲱⲕ ⲉϩⲟⲩⲛ ⲉⲧⲙⲛ̅ⲧⲣ̅ⲣⲟ ⲛ̅ⲙⲡⲏⲩⲉ. Ⲁⲛⲇⲣⲉⲁⲥ ⲁϥⲧⲁ-
ⲙⲟϥ. ϫⲉ ⲟⲩⲛ̅ ϩⲁϩ ⲙ̅ⲙⲁⲛ̅ϣⲱⲡⲉ ϩⲙ̅ ⲡⲏⲓ ⲙ̅ⲡⲁⲉⲓⲱⲧ. Ⲓⲁⲕⲱ-
ⲃⲟⲥ ⲁϥⲧⲥⲁⲃⲟϥ ⲉⲡⲉϥⲉⲟⲟⲩ ϩⲓϫⲙ̅ ⲡⲧⲟⲟⲩ. Ⲓⲱϩⲁⲛⲛⲏⲥ ⲁϥ-
ⲕⲁⲁϥ ⲉϥⲧⲏϭ̅ ⲉⲣⲟϥ ⲉⲧⲃⲉ ⲡⲉϥⲧⲃ̅ⲃⲟ. ⲙⲛ̅ ⲧⲉϥⲡⲁⲣⲑⲉⲛⲓⲁ.
Ⲫⲓⲗⲓⲡⲡⲟⲥ ⲁϥⲧⲥⲁⲃⲟϥ. ϫⲉ ϯϩⲙ̅ ⲡⲁⲉⲓⲱⲧ. ⲁⲩⲱ ⲡⲁⲉⲓⲱⲧ
ⲛ̅ϩⲏⲧ. Ⲑⲱⲙⲁⲥ ⲁϥⲧⲥⲁⲃⲟϥ. ϫⲉ ⲁⲛⲟⲕ ⲡⲉ ⲧⲉϩⲓⲏ ⲉⲧϫⲓ-
ⲙⲟⲉⲓⲧ ⲉϩⲟⲩⲛ ⲉⲡⲱⲛⲁϩ. Ⲙⲁⲑⲁⲓⲟⲥ ϫⲉ ⲁⲛⲟⲕ ⲡⲉ ⲡⲟⲩⲟⲉⲓⲛ
p. 23 ⲙ̅ⲡⲕⲟⲥⲙⲟⲥ. Ⲑⲁⲧⲇⲁⲓⲟⲥ ϫⲉ ⲁⲛⲟⲕ *ⲡⲉⲡϣⲱⲥ ⲉⲧⲛⲁⲕⲱ ⲛ̅ⲧⲉϥ-
ⲯⲩⲭⲏ ϩⲁ ⲛⲉϥⲉⲥⲟⲟⲩ. Ⲥⲓⲙⲱⲛ ϫⲉ ⲡⲉⲛⲧⲁϥⲛⲁⲩ ⲉⲣⲟⲓ ⲁϥ-
ⲛⲁⲩ ⲉⲡⲁⲉⲓⲱⲧ. Ⲓⲁⲕⲱⲃⲟⲥ ⲡϣⲏⲣⲉ ⲛ̅ⲁⲗⲫⲁⲓⲟⲥ ϫⲉ ⲁⲛⲟⲕ ⲡⲉ
ⲧⲡⲏⲅⲏ ⲙ̅ⲡⲱⲛϩ. Ⲃⲁⲣⲑⲟⲗⲟⲙⲁⲓⲟⲥ. ϫⲉ ⲁⲛⲟⲕ ⲡⲉ ⲡⲟⲉⲓⲕ
ⲙ̅ⲡⲱⲛϩ. Ⲓⲟⲩⲇⲁⲥ ϫⲉ ⲉϥⲥⲟⲟⲩⲛ ϫⲉ ⲟⲩⲣⲉϥϫⲓⲟⲩⲉ ⲡⲉ. ⲁϥⲕⲁ
ⲡⲉⲕⲗⲟⲥⲟⲅⲟⲙⲱⲛ ⲛ̅ⲧⲟⲟⲧϥ. ϫⲉ ⲛ̅ⲛⲉϥϭⲛ̅ ⲗⲟⲓϭⲉ ⲉϫⲱ. Ⲛⲧⲉⲓϩⲉ
ⲟⲛ ⲉϥⲛⲁⲩ ⲉϩⲱⲃ ⲛⲓⲙ. ⲁⲩⲱ ⲉϥⲥⲟⲟⲩⲛ ⲙ̅ⲡⲧⲃ̅ⲃⲟ. ⲙⲛ̅ ⲡⲧⲱϣ
ⲙ̅ⲡϩⲏⲧ ⲙ̅ⲡⲟⲩⲁ. ⲡⲟⲩⲁ ⲙ̅ⲙⲟⲟⲩ. Ⲁϥⲛⲁⲩ ⲉⲡⲧⲃ̅ⲃⲟ ⲙ̅ⲡϩⲏⲧ
ⲛ̅ⲓⲱϩⲁⲛⲛⲏⲥ. ⲁϥⲕⲁⲁϥ ⲉϥⲧⲏϭ̅ ⲉⲣⲟϥ ϩⲱⲥ ⲙⲉⲣⲓⲧ ⲛⲁϥ.
Ⲡⲉϫⲁϥ ⲅⲁⲣ ϫⲉ ⲛⲉⲣⲉ ⲓ̅ⲥ̅ ⲙⲉ ⲙ̅ⲙⲟϥ. Ⲗⲟⲓⲡⲟⲛ ⲉϥⲥⲟⲟⲩⲛ
ⲙ̅ⲡϩⲏⲧ ⲙ̅ⲡⲉⲓϣⲟⲩⲧⲙ̅ⲧⲁⲩⲉ ⲡⲉϥⲣⲁⲛ ⲙ̅ⲡⲣⲟⲇⲟⲧⲟⲥ. ⲁϥϯ ⲛⲁϥ
ⲕⲁⲧⲁⲣⲟϥ. Ⲁⲩⲱ ⲛ̅ⲧⲉⲣⲉ ⲟⲩⲇⲓⲡⲛⲟⲛ ϣⲱⲡⲉ. ⲡⲉϫⲁϥ ϫⲉ
ⲟⲩⲛ̅ ⲟⲩⲁ ⲛ̅ϩⲏⲧⲧⲏⲩⲧⲛ̅ ⲛⲁⲡⲁⲣⲁⲇⲓⲇⲟⲩ ⲙ̅ⲙⲟⲓ. Ⲛⲧⲉⲣⲟⲩ-
ϫⲟⲟⲥ ⲛⲁϥ ⲧⲏⲣⲟⲩ ϫⲉ ⲙⲏⲧⲉⲓ ⲁⲛⲟⲕ ⲡⲉ ⲡϫⲟⲉⲓⲥ. ⲁ ⲡⲉⲧⲣⲟⲥ
p. 24 ϫⲱⲣⲙ̅ ⲟⲩⲃⲉ ⲓⲱϩⲁⲛⲛⲏⲥ. ⲉⲡⲉⲓⲇⲏ *ⲛⲉϥⲛⲏϫ ϩⲛ̅ ⲕⲟⲩⲛϥ ⲛ̅ⲓ̅ⲥ̅
ⲛ̅ⲑⲉ ⲛ̅ⲟⲩϣⲏⲣⲉⲕⲟⲩⲓ ⲉϥⲛⲏϫ ϩⲛ̅ ⲕⲟⲩⲛϥ ⲙ̅ⲡⲉϥⲉⲓⲱⲧ. ⲡⲉϫⲁϥ
ⲛⲁϥ ϫⲉ ϫⲛⲟⲩϥ ϫⲉ ⲛⲓⲙ ⲡⲉ. Ⲁ ⲡⲏ ϭⲉ ⲛⲟϫϥ ⲡⲉϫⲁϥ ⲉϫⲛ̅
ⲧⲙⲉⲥⲧⲉⲛ̅ϩⲏⲧ ⲛ̅ⲓ̅ⲥ̅ ⲁϥϫⲛⲟⲩϥ. Ⲱ ⲧⲉⲓⲛⲟϭ ⲛ̅ϣⲡⲏⲣⲉ. ⲱ ⲡⲉⲓ-
ⲣⲉϥϯⲇⲱⲣⲉⲁ ⲉⲧϫⲏⲕ ⲉⲃⲟⲗ ⲁϫⲛ̅ ϣⲓⲃⲉ. Ⲁⲩⲣⲱⲙⲉ ⲛ̅ⲥⲁⲣⲝ
ⲛ̅ϫⲡⲟ ⲛ̅ⲥϩⲓⲙⲉ ⲛⲟϫϥ ϩⲛ̅ ⲕⲟⲩⲛϥ ⲙ̅ⲡⲛⲟⲩⲧⲉ. Ⲟⲩϭⲓϫ ⲛ̅ⲕⲁⲥ ϩⲓ
ⲥⲁⲣⲝ ⲉⲥⲛⲏϫ ⲉϫⲛ̅ ⲧⲙⲉⲥⲧⲛ̅ϩⲏⲧ ⲛ̅ⲓ̅ⲥ̅. Ⲟⲩⲇⲁⲥ ⲛ̅ⲥⲁⲣⲝ ⲉϥ-

ϣⲁϫⲉ ⲙⲛ̄ ⲡⲛⲟⲩⲧⲉ ⲛ̄ⲧⲁⲡⲣⲟ. ϩⲓ ⲧⲁⲡⲣⲟ. Ⲡⲉⲛⲧⲁϥⲡⲗⲁⲥⲥⲉ ⲙ̄ⲙⲟϥ ⲉϥⲛⲏϫ ⲉϫⲛ̄ ⲧⲉϥⲙⲉⲥⲧϩⲏⲧ. Ϣ ⲡⲉⲓⲛⲟϭ ⲛ̄ϩⲙⲟⲧ. ⲛⲓⲙ ⲛ̄ϩⲏⲧ ⲛⲣⲱⲙⲉ. ⲕⲁⲛ ⲉⲛⲉⲥⲱϥ ⲛ̄ⲑⲉ ⲙ̄ⲡⲁⲥⲟⲗⲟⲙⲱⲛ ⲡⲉⲧⲛⲁⲉϣ-ⲙⲉⲉⲩⲉ. ⲏ ⲛ̄ϥϣⲁϫⲉ ⲉⲡⲧⲁⲓⲟ ⲛ̄ⲛⲉⲓⲣⲱⲙⲉ. Ϫⲓⲛ ⲉⲡϣⲏⲣⲉ ⲛ̄ⲍⲉ-ⲃⲉⲇⲁⲓⲟⲥ ⲡⲟⲩⲱϩⲉ. ϣⲁ ⲡⲙⲉⲣⲓⲧ ⲙ̄ⲡⲛⲟⲩⲧⲉ. Ϫⲓⲛ ⲉⲡⲥⲟⲛ ⲛ̄ⲓⲁⲕⲱⲃⲟⲥ. ϣⲁ ⲡⲙⲉⲣⲓⲧ ⲛ̄ⲓ̅ⲥ̅ Ϫⲓⲛ ⲉⲡⲙⲁⲛ̄ϩⲓⲛⲉ ⲙ̄ⲡⲟⲩⲟⲥⲣ. ϣⲁⲛⲧⲉϥⲛⲟϫϥ ⲉϫⲛ̄ ⲧⲙⲉⲥⲧⲉⲛ̄ϩⲏⲧ ⲛ̄ⲓ̅ⲥ̅. ϫⲓⲛ ⲛⲉⲡⲟϭⲉ̄ ⲛ̄ϣⲉ ⲉϥⲉⲛⲕⲟⲧⲕ ϩⲓϫⲱⲟⲩ. ϣⲁⲛ . . . .

. . . .

ⲉⲣⲟϥ ϣⲁⲕⲃⲱⲕ. Ϩⲱⲧⲁⲛ ⲇⲉ ⲉⲕϣⲁⲛϫⲱⲕ ⲉⲃⲟⲗ ⲛ̄ⲛⲉⲕϩⲟⲟⲩ p. 31 ⲉⲧⲣⲉⲕⲉⲓ ⲉⲃⲟⲗ ϩⲙ̄ ⲡⲉⲓⲕⲟⲥⲙⲟⲥ. ⲉⲣϣⲁⲛ ⲡⲕⲁⲓⲣⲟⲥ ϣⲱⲡⲉ ⲉⲧⲣⲉⲩⲟⲩⲁϩⲕ ⲛⲁϩⲣⲛ̄ ⲛⲉⲕⲉⲓⲟⲧⲉ. ⲉⲣϣⲁⲛ ⲧⲉⲩⲛⲟⲩ ϭⲉ̄ ϣⲱⲡⲉ. ⲉⲧⲣⲉⲕⲕⲱ ⲛ̄ⲥⲱⲕ ⲛ̄ⲛ̄ϩⲓⲥⲉ ⲛ̄ⲧⲁⲕϣⲟⲡⲟⲩ ϩⲙ̄ ⲡⲉⲓⲕⲟⲥⲙⲟⲥ ⲙ̄ⲡ-ⲛⲁⲩ ⲉⲧⲉⲕⲛⲁⲉⲓⲙⲉ ϫⲉ ⲁⲩⲥⲓⲛⲉ ⲛⲁϩⲣⲁⲕ ⲛ̄ϭⲓ ⲛⲉϩⲃⲏⲩⲉ ⲙ̄ⲡⲉⲓ-ⲕⲟⲥⲙⲟⲥ. ⲕⲛⲁⲥⲕⲉⲣⲕⲱⲣⲕ ⲉⲃⲟⲗ. ⲛ̄ⲧⲡⲱⲣⲉϣ ⲛ̄ⲛⲉⲕϭⲓ̄ϫ ⲉⲃⲟⲗ. ⲛ̄ⲥⲉⲙⲟⲣⲕ ⲉⲧⲟⲟⲧⲕ. ⲙⲛ̄ ⲣⲁⲧⲕ. ⲛ̄ⲥⲉϫⲓⲧⲕ ⲉⲡⲙⲁ ⲉⲧⲉ ⲛ̄ⲕⲟⲩⲁϣϥ ⲁⲛ. ⲉⲧⲉ ⲡⲉⲙϩⲁⲁⲩ ⲡⲉ. Ⲁⲩⲱ ⲛ̄ⲧⲉⲣⲉϥϫⲉ ⲛⲁⲓ ⲛⲁϥ ⲡⲉϫⲁϥ ⲛⲁϥ ϫ[ⲉ ⲟ]ⲩⲁϩⲕ ⲛ̄ⲥ[ⲱⲓ]. Ⲉⲓⲛⲁⲟⲩⲁϩⲧ ⲛ̄ⲥⲱⲕ ⲧⲱⲛ ⲱ ⲡⲁ-ϫⲟⲉⲓⲥ. Ⲟⲩⲁϩⲕ ⲛ̄ⲥⲱⲓ ⲱ ⲡⲉⲧⲣⲟⲥ. ⲛ̄ⲧⲁⲧⲥⲁⲃⲟⲕ ⲉⲡⲁⲉⲓⲱⲧ ⲛ̄ⲁⲧⲙⲟⲩ. Ⲟⲩⲁϩⲕ ⲛ̄ⲥⲱⲓ ⲧⲁⲧⲥⲁⲃⲟⲕ ⲉⲡⲁⲉⲟⲟⲩ. ⲙⲛ̄ ⲡϫⲱⲕ ⲛ̄ⲧⲁⲙⲛ̄ⲧⲛⲟⲩⲧⲉ. Ⲟⲩⲁϩⲕ ⲛ̄ⲥⲱⲓ ⲧⲁⲕⲁⲑⲓⲥⲧⲁ ⲙ̄ⲙⲟⲕ ⲙ̄ⲡⲁ-ⲡⲣⲟⲥⲱⲡⲟⲛ ϩⲓϫⲛ̄ ⲧⲟⲓⲕⲟⲩⲙⲉⲛⲏ ⲧⲏⲣⲥ. Ⲛⲧⲟⲕ ⲡⲉ ⲡⲉⲧⲣⲟⲥ ⲉϩ-ⲣⲁⲓ ⲉϫⲉⲛ ⲧⲉⲓⲡⲉⲧⲣⲁ ϯⲛⲁⲕⲱⲧ ⲛ̄ⲧⲁⲉⲕⲕⲗⲏⲥⲓⲁ. ⲁⲩⲱ ⲙⲡⲩⲗⲏ ⲛ̄ⲁⲙⲛ̄ⲧⲉ ⲛⲁⲉϣϭⲙ̄ϭⲟⲙ* ⲉ[ⲣ]ⲟⲥ ⲁⲛ [ϯ]ⲛⲁϯ ⲛⲁⲕ ⲛ̄ⲛⲉϣⲟϣⲧ p. 32 ⲛ̄ⲧⲙⲛ̄ⲧⲣ̄ⲣⲟ ⲛ̄ⲙ̄ⲡⲏⲩⲉ. ⲁⲩⲱ ⲡⲉⲧⲉⲕ[ⲛⲁ]ⲙⲟⲣϥ ϩⲓϫⲙ̄ ⲡ[ⲕⲁ]ϩ (sic) ϥⲛⲁϣⲱⲡⲉ ⲉϥⲙⲏⲣ ϩⲛ̄ ⲛⲉⲙⲡⲏⲩⲉ. ⲁⲩⲱ ⲡⲉⲧⲉⲕⲛⲁⲃⲟⲗϥ ⲉⲃⲟⲗ ϩⲓϫⲙ̄ ⲡⲕⲁϩ. ϥⲛⲁϣⲱⲡⲉ ⲉϥⲃⲏⲗ ϩⲛ̄ ⲉⲙⲡⲏⲩⲉ. Ⲁⲕⲛⲁⲩ ϫⲉ ⲛⲉⲧⲁⲉⲓⲟ ⲉϯⲛⲁⲧⲁⲁⲩ ⲛⲁⲕ. ⲥⲉⲟ ⲛ̄ⲛⲟϭ ⲉⲛⲉⲕϩⲓⲥⲉ ⲉⲧⲉⲕⲛⲁϣⲟ-ⲡⲟⲩ. Ⲕⲁⲓⲅⲁⲣ ⲟⲩ ⲡⲉ ⲡⲉⲟⲩⲟⲉⲓϣ ⲉⲧⲉⲕⲛⲁⲁⲁϥ ⲉⲕϣⲉⲡϩⲓⲥⲉ. Ⲕⲛⲁⲣ̄ ϣⲉ ⲛ̄ⲣⲟⲙⲡⲉ. ⲙ̄ⲙⲛ̄ ⲟⲩⲟⲉⲓϣ. ⲙ̄ⲙⲛ̄ ⲟⲩⲭⲣⲟⲛⲟⲥ ⲛⲁ-ϣⲱⲡⲉ. ⲙ̄ⲡⲉⲙⲧⲟ ⲉⲃⲟⲗ ⲙ̄ⲡⲉⲙⲧⲟ ⲛⲉⲧⲛⲁϣⲱⲡⲉ ⲛⲁⲕ. Ⲧⲉⲛⲟⲩ ϭⲉ̄ ⲟⲩⲁϩⲕ ⲛ̄ⲥⲱⲓ ⲡⲁⲙⲉⲣⲓⲧ. ⲧⲁⲧⲥⲁⲃⲟⲕ ⲉⲡϫⲱⲕ ⲛ̄ⲧⲁⲙⲛ̄ⲧ-ⲛⲟⲩⲧⲉ. Ⲁϥⲕⲟⲧϥ ⲛ̄ϭⲓ ⲡⲉⲧⲣⲟⲥ. ⲁϥⲛⲁⲩ [ⲉⲡⲙⲁⲑⲏⲧⲏⲥ ⲉϥⲁ-

ϩⲉⲣⲁⲧϥ. ⲡⲉⲧⲉⲣⲉ ⲓ̅ⲥ̅ ⲙⲉ ⲙ̅ⲙⲟϥ. Ⲡⲉϫⲁϥ ⲛⲁϥ. ϫⲉ ⲡϫⲟⲉⲓⲥ
(sic) ⲡⲁⲓ ⲇⲉ ⲛ̅ⲧⲟϥ ⲛⲉ. Ⲁϥⲟⲩⲱϣⲃ̅ ⲛⲁϥ ⲛ̅ϭⲓ̅ ⲓ̅ⲥ̅. ϫⲉ ⲉⲓϣⲁⲛ-
ⲟⲩⲱϣ ⲉⲧⲣⲉϥϭⲱ ϣⲁⲛϯⲉⲓ. ⲛ̅ⲧⲕ̅ ⲛⲓⲙ ⲛ̅ⲧⲟⲕ. ⲟⲩⲁϩⲕ ⲛ̅ⲥⲱⲓ. Ⲁ
ⲡⲉⲓϣⲁϫⲉ ⲇⲉ ⲉⲓ ⲉⲃⲟⲗ ϩⲛ̅ ⲛⲉⲥⲛⲏⲩ. ϫⲉ ⲙ̅ⲡⲙⲁⲑⲏⲧⲏⲥ ⲉⲧⲙ̅-
ⲙⲁⲩ ⲛⲁⲙⲟⲩ ⲁⲛ ϣⲁ ⲉⲛⲉϩ. Ⲕⲁⲓⲅⲁⲣ ⲡⲉⲧⲉⲛⲙⲟⲩ ⲱ ⲛⲁⲡⲟ-
ⲥⲧⲟⲗⲟⲥ. ⲛ̅ⲟⲩⲙⲟⲩ ⲁⲛ ⲡⲉ. ⲁⲗ‖[ⲗⲁ] . . . .

N° CXV. (sette fogli; pag. 43-44, 99-110)

p. ⲙ̅ⲅ̅ ⲥⲧⲁⲩⲣⲟⲥ. ⲁⲩⲥϩⲁⲓ ⲉⲣⲟϥ ⲛ̅ⲟⲩⲧⲓⲧⲗⲟⲥ. ⲁⲩⲉⲓ ⲉϩⲟⲩⲛ ⲛ̅ϭⲓ̅ ϩⲛ̅-
ⲙⲛ̅ⲧⲣⲉ ⲛ̅ⲛⲟⲩϫ. ⲁⲩϫⲱ ⲛ̅ϩⲛ̅ⲕⲁⲧⲏⲅⲟⲣⲓⲁ ⲉϩⲟⲩⲛ ⲉⲣⲟϥ. ⲁⲩ-
ϣⲱⲡⲉ ⲛ̅ϫⲁϫⲉ ⲉⲡⲛⲟⲩⲧⲉ. Ⲁⲙⲟⲩ ϭⲉ̅ ⲉⲧⲛ̅ⲙⲏⲧⲉ ⲙ̅ⲡⲟⲟⲩ ⲱ
ⲗ̅ⲁ̅ⲗ̅ ⲡⲉⲓⲱⲧ ⲙ̅ⲡⲉⲛⲧⲁⲩⲥⲧⲁⲩⲣⲟⲩ ⲙ̅ⲙⲟϥ. ⲕⲁⲧⲁ ⲥⲁⲣⲝ. ⲛ̅ⲅ-
ⲯⲁⲗⲗⲉⲓ ⲕⲁⲧⲁ ⲡⲉϩⲣⲏⲧⲟⲛ ⲉⲧⲧⲟⲟⲙⲉ ⲉⲡⲉⲓϣⲁ ⲙ̅ⲡⲟⲟⲩ.
« Ⲁⲩϫⲓ ⲛ̅ⲟⲩϣⲟϫⲛⲉ ⲛ̅ⲟⲩⲱⲧ ⲡⲉϫⲁϥ ϩⲓⲟⲩⲥⲟⲡ. ⲁⲩⲥⲙⲓⲛⲉ
« ⲛ̅ⲟⲩⲇⲓⲁⲑⲏⲕⲉ ⲉⲣⲟⲕ ⲛ̅ϭⲓ̅ ⲛ̅ⲙⲁⲛ̅ϣⲱⲡⲉ ⲛ̅ⲛⲓⲇⲟⲩⲙⲁⲓⲟⲥ ⲙⲛ̅ ⲛⲓ-
« [ⲥⲙⲁⲏ]ⲗⲓⲧⲏⲥ. ⲙⲟⲁⲃ. ⲙⲛ̅ ⲛⲉⲉⲃⲟⲗ ϩⲛ̅ ⲁⲅⲁⲣ. ⲅⲉⲃⲉⲣ. ⲙⲛ̅
« ⲁⲙⲙⲱⲛ. ⲙⲛ̅ ⲡⲁⲙⲁⲗⲏⲕ. ⲙⲛ̅ ⲛⲁⲗⲗⲟⲫⲩⲗⲟⲥ. ⲁⲩⲱ ⲛⲉⲧⲟⲩ-
« ⲏϩ ⲧⲏⲣⲟⲩ ϩⲛ̅ ⲧⲩⲣⲟⲥ. ⲕⲁⲓⲅⲁⲣ ⲁⲥⲥⲟⲩⲣ ⲁϥϥⲉⲓ ⲛ̅ⲙ̅ⲙⲁⲩ
« ⲁⲩϯⲧⲟⲟⲧⲟⲩ ⲙⲛ̅ ⲛϣⲏⲣⲉ ⲛ̅ⲗⲱⲧ.» Ⲙⲛ̅ⲛⲥⲁ ⲛⲁⲓ ⲁϥⲧⲁⲙⲟⲟⲩ
ⲉⲡⲉⲩϣⲓⲡⲉ ⲙⲛ̅ ⲡⲉⲩⲛⲟϭⲛⲉϭ ⲉϥϫⲱ ⲙ̅ⲙⲟⲥ ϫⲉ. « Ⲁⲣⲓⲑⲉ ⲛⲁⲩ
« ⲛ̅ⲧⲁⲕⲁⲁⲥ ⲙ̅ⲙⲁⲇⲓϩⲁⲙ ⲙⲛ̅ ⲥⲓⲥⲁⲣⲁ. ⲁⲩⲱ ⲛ̅ⲑⲉ ⲛ̅ⲓⲁⲃⲓⲛ ϩⲙ̅
(sic) « ⲡⲉⲭⲓⲙⲁⲣⲣⲟⲥ ⲛ̅ⲕⲓⲥⲱⲛ. ⲁⲩⲃⲟⲧⲟⲩ ⲉⲃⲟⲗ ϩⲛ̅ ⲟⲩⲙⲁ ⲉⲙⲛ̅
« ⲙⲟⲟⲩ ⲛ̅ϩⲏⲧϥ. ⲁ[ⲩ]ϣⲱⲡⲉ ⲛ̅[ⲑⲉ] ⲛⲓⲧⲛ̅ [ⲙ̅ⲡⲕⲁϩ.] Ⲕ[ⲱ ⲛ̅]-
p. ⲙ̅ⲇ̅ « *ⲛⲉⲩ[ⲁⲣⲭⲱⲛ] ⲛ̅ⲑⲉ ⲛ̅ⲱⲣⲏⲃ. ⲙⲛ̅ ⲍⲏⲃ. ⲙⲛ̅ ⲥⲁⲃⲉⲏ. ⲙⲛ̅ ⲥⲁⲗ-
« ⲙⲁⲛⲁ ⲛⲉⲩⲁⲣⲭⲱⲛ ⲧⲏⲣⲟⲩ. ⲛⲁⲓ ⲛ̅ⲧⲁⲩϫⲟⲟⲥ. ϫⲉ ⲙⲁⲣⲉⲛ-
« ⲕⲗⲏⲣⲟⲛⲟⲙⲉⲓ ⲛⲁⲛ ⲙ̅ⲡⲙⲁ ⲉⲧⲟⲩⲁⲁⲃ ⲙ̅ⲡⲛⲟⲩⲧⲉ. Ⲡⲁⲛⲟⲩⲧⲉ
« ⲕⲁⲁⲩ ⲛ̅ⲑⲉ ⲛ̅ⲟⲩⲧⲣⲟⲭⲟⲥ. ⲛ̅ⲑⲉ ⲛ̅ⲟⲩⲣⲟⲟⲩⲉ ⲙ̅ⲡⲙ̅ⲧⲟ ⲉⲃⲟⲗ ⲙ̅ⲡ-
« ⲧⲏⲩ. ⲛ̅ⲑⲉ ⲛ̅ⲟⲩⲕⲱϩⲧ ⲉϣⲁϥⲣⲱⲕϩ ⲛ̅ⲟⲩⲙⲁⲛ̅ϣⲏⲛ. ⲁⲩⲱ ⲛ̅ⲑⲉ
« ⲛ̅ⲟⲩⲕⲱϩⲧ ⲉϥⲣⲱⲕϩ ⲛ̅ϩⲛ̅ⲧⲟⲟⲩ. ⲉⲕⲉⲡⲱⲧ ⲛ̅ⲥⲱⲟⲩ. ⲛ̅ⲧⲉⲓϩⲉ
« ϩⲛ̅ ⲧⲉⲕϩⲁⲧⲏⲩ. ⲁⲩⲱ ⲉⲕⲉϣⲧⲣ̅ⲧⲱⲣⲟⲩ ϩⲛ̅ ⲧⲉⲕ[ⲟⲣ]ⲅⲏ. ⲙⲉϩ
« ⲛⲉⲩ[ϩⲟ ⲛ̅ϣ]ⲱϣ. [ⲁⲩⲱ ⲥ]ⲉⲛⲁϣ[ⲓⲛⲉ ⲛ̅ⲥⲁ] ⲡⲉ[ⲕ]ⲣⲁⲛ ⲡϫⲟⲉⲓⲥ.
« Ⲙⲁⲣⲟⲩϫⲓϣⲓⲡⲉ ⲛ̅ⲥⲉϣⲧⲟⲣⲧⲣ̅ ⲛ̅ϣⲁ ⲉⲛⲉϩ. ⲛ̅ⲉⲛⲉϩ. ⲛ̅ⲥⲉⲟⲩⲱⲗⲥ.

« ⲛ̄ⲥⲉⲧⲁⲕⲟ. ⲁⲩⲱ ⲙⲁⲣⲟⲩⲉⲓⲙⲉ ϫⲉ ⲡⲉⲕⲣⲁⲛ ⲡⲉ ⲡϫⲟⲉⲓⲥ. ϫⲉ
« ⲛ̄ⲧⲟⲕ ⲙⲁⲩⲁⲁⲕ ⲡⲉⲧϫⲟⲥⲉ ⲉϫⲙ̄ ⲡⲕⲁϩ ⲧⲏⲣϥ. » Ⲁⲩⲥⲱⲟⲩϩ
ⲅⲁⲣ ⲛⲁⲙⲉ ϩⲛ̄ ⲟⲩⲙⲛ̄ⲧⲁⲅⲣⲓⲟⲥ ⲉϩⲣⲁⲓ ⲉϫⲱϥ. ⲉⲩⲱϣ ⲉⲃⲟⲗ
ⲉⲡⲓⲗⲁⲧⲟⲥ. ϫⲉ ⲁⲛⲓⲛⲉ ⲙ̄ⲙⲟϥ ⲥⲧⲁⲩⲣⲟⲩ ⲙ̄ⲙⲟϥ. ⲁⲩⲱ ϥⲉⲓ ⲙ̄-
ⲙⲁⲩ ⲙ̄ⲡⲉⲛϫⲁϫⲉ ϩⲛ̄ ⲧⲙ̄ⲏⲧⲉ. ⲛ̄ⲧⲛ̄ⲛⲁϣϥⲉⲓ ⲉⲣⲟⲛ ⲁⲛ ⲉⲛⲛⲁⲩ
ⲉⲣⲟϥ. Ⲁ ⲡⲁⲓ ⲕⲱ ⲛⲁⲛ ⲉϩⲣⲁⲓ ⲛ̄ϩⲛ̄ⲛⲟⲙⲟⲥ ⲉⲙⲛ̄ ϣ[ϭⲟⲙ] ⲙ̄-
ⲙⲟⲛ ⲉ . . . .

. . . .

ⲧⲉⲕⲙⲛ̄ⲧⲁⲡⲓⲥⲧⲟⲥ ⲅⲁⲣ. ϩⲱⲥ ⲉⲥϥⲓ ⲙ̄ⲙⲁⲩ ⲛ̄ⲧⲙⲛ̄ⲧⲁⲡⲓⲥⲧⲟⲥ p. 99
ⲛ̄ⲛⲉⲛⲧⲁⲩⲣ̄ⲁⲡⲓⲥⲧⲟⲥ ⲉⲣⲟⲓ ϯⲟⲩⲉϣ ⲧⲉⲕⲙⲛ̄ⲧϩⲏⲧⲥⲛⲁⲩ ⲱ ⲇⲓ-
ⲇⲩⲙⲟⲥ. ϩⲱⲥ ⲉⲥϣⲱⲱⲧ ⲉⲃⲟⲗ ⲙ̄ⲙⲛ̄ⲧϩⲏⲧⲥⲛⲁⲩ ⲛⲓⲙ. Ⲁⲣⲓ
ⲁⲧⲛⲁϩⲧⲉ ⲱ ⲑⲱⲙⲁⲥ. ⲁⲣⲓ ⲁⲧⲛⲁϩⲧⲉ ⲉⲡⲉϩⲟⲩⲟ. ϫⲉⲕⲁⲥ ⲉⲓⲉ-
ⲧⲁϫⲣⲟ ϩⲱ. ϫⲉ ⲛⲉⲛⲧⲁⲕⲛⲁⲩ ⲉⲣⲟⲟⲩ ϯⲣ̄ϣⲡⲏⲣⲉ ⲁⲛⲟⲕ ⲙ̄ⲙⲟⲟⲩ
ⲱ ⲑⲱⲙⲁⲥ. ϫⲉ ⲡⲱⲥ ⲁⲕϩⲉ ⲉⲧⲉⲓⲥⲟⲫⲓⲁ ⲉⲕⲁⲙⲁϩⲧⲉ ⲙ̄ⲙⲟⲕ ⲛ̄ⲟⲩ-
ⲕⲟⲩⲓ ϩⲛ̄ ⲧⲉⲓⲙⲛ̄ⲧⲁⲧⲛⲁϩⲧⲉ. ⲁϩⲉ ⲡⲉϫⲁϥ ⲛ̄ϭⲓ ⲑⲱⲙⲁⲥ ϯⲥⲟⲟⲩⲛ
ⲛ̄ⲧⲙⲛ̄ⲧⲁⲅⲁⲑⲟⲥ ⲙ̄ⲡⲁϫⲟⲉⲓⲥ. ⲙⲛ̄ ⲧⲉϥⲙⲛ̄ⲧϣⲛ̄ϩⲧⲏϥ. ϫⲉ ⲉϥ-
ϣⲁⲛⲛⲁⲩ ⲉⲣⲟⲓ ⲉⲁⲓϩⲉ ⲉⲃⲟⲗ ⲛ̄ⲟⲩⲕⲟⲩⲓ. ϥⲛⲁⲉⲓ ϣⲁⲣⲟⲓ ⲛ̄ϥⲇⲓⲟⲣ-
ⲑⲟⲩ ⲙ̄ⲙⲟⲓ Ⲛⲧⲁϥⲉⲓ ⲅⲁⲣ ⲉⲡⲉⲥⲏⲧ ⲉⲡⲉⲓϩⲱⲃ. ⲕⲉⲡⲉⲣ ⲉⲛⲉϥⲥⲟ-
ⲟⲩⲛ ⲙ̄ⲙⲟⲓ ϫⲉ ⲉⲓϣⲓⲛⲉ ⲛ̄ⲥⲁ ⲧⲉϥⲁⲛⲁⲥⲧⲁⲥⲓⲥ ⲓⲥ ⲧⲁⲛⲁⲩ ⲉⲣⲟⲥ (sic; le lettere ⲉϥ in ⲧⲉϥⲁⲛ. aggiunte dopo)
ⲁϥⲟⲩⲱϣⲃ̄ ⲛ̄ϭⲓ̄ ⲓ̄ⲥ̄ ϫⲉ ⲁⲕⲣ̄ⲁⲧⲛⲁϩⲧⲉ. ⲉⲁⲕⲛⲁⲩ ⲉⲣⲟⲓ ⲁⲕⲡⲓⲥⲧⲉ-
ⲩⲉ. Ⲙⲉϩⲉⲓⲁⲁⲧⲕ ⲕⲁⲗⲱⲥ ϩⲛ̄ ⲟⲩⲱⲣϫ ϫⲉⲕⲁⲥ ⲉⲕⲉϩⲉ ⲉⲡⲉⲧⲉⲕ-
ϣⲓⲛⲉ ⲛ̄ⲥⲱϥ. * Ⲁⲕⲛⲁⲩ ⲉⲣⲟⲓ ϩⲛ̄ ⲛⲉⲕⲃⲁⲗ ⲱ ⲑⲱⲙⲁⲥ. ⲙⲏⲡⲟⲧⲉ p. 100
ⲛ̄ⲧⲁⲃⲱⲕ ⲉⲃⲟⲗ ϩⲓⲧⲟⲟⲧⲕ. ⲛ̄ⲅⲕⲧⲟⲕ ⲟⲛ ⲉⲧⲉⲕⲙⲛ̄ⲧⲁⲧⲛⲁϩⲧⲉ
ⲛ̄ⲕⲉⲥⲟⲡ. ⲁⲛⲓ ⲡⲉⲕⲧⲏⲏⲃⲉ ⲉⲡⲉⲓⲙⲁ. ⲛ̄ⲅⲛⲁⲩ ⲉⲛⲁϭⲓ̄ϫ. ⲁⲩⲱ ⲧⲉⲕ-
ϭⲓ̄ϫ ⲛ̄ⲅⲛⲟϫⲥ ⲉϫⲙ̄ ⲡⲁⲥⲡⲓⲣ. ⲛ̄ⲅⲧⲙ̄ϣⲱⲡⲉ ⲛ̄ⲁⲡⲓⲥⲧⲟⲥ. ⲁⲗⲗⲁ
ⲙ̄ⲡⲓⲥⲧⲟⲥ. Ⲁϥⲟⲩⲱϣⲃ̄ ⲛ̄ϭⲓ̄ ⲑⲱⲙⲁⲥ ϫⲉ ⲡⲁϫⲟⲉⲓⲥ ⲁⲩⲱ ⲡⲁ-
ⲛⲟⲩⲧⲉ. ϯⲡⲓⲥⲧⲉⲩⲉ ⲉⲧⲉⲕϭⲓ̄ⲛⲉⲓ ⲉⲡⲉⲥⲏⲧ ⲛ̄ⲅϫⲓⲥⲁⲣⲝ ϩⲙ̄ ⲙⲁⲣⲓⲁ
ⲧⲉⲕⲙⲁⲁⲩ ⲙ̄ⲡⲁⲣⲑⲉⲛⲟⲥ ϯⲡⲓⲥⲧⲉⲩⲉ ⲉⲧⲉⲕϭⲓ̄ⲛⲁⲗⲉ ⲉⲡⲉⲥⲧⲁⲩ-
ⲣⲟⲥ ϫⲉ ⲛ̄ⲧⲕ̄ ⲟⲩⲛⲟⲩⲧⲉ ⲉϥϫⲏⲕ ⲉⲃⲟⲗ. ⲁⲩⲱ ⲛ̄ⲧⲕ̄ ⲟⲩⲣⲱⲙⲉ ϩⲛ̄
ⲟⲩⲙⲉ. ϯⲡⲓⲥⲧⲉⲩⲉ ⲉⲧⲉⲕⲁⲛⲁⲥⲧⲁⲥⲓⲥ ⲉⲃⲟⲗ ϩⲛ̄ ⲛⲉⲧⲙⲟⲟⲩⲧ.
ϯⲡⲓⲥⲧⲉⲩⲉ ⲱ ⲡⲁϫⲟⲉⲓⲥ ϫⲉ ⲡⲥⲱⲙⲁ ⲛ̄ⲧⲁⲕϫⲓⲧϥ ⲉⲃⲟⲗ ϩⲙ̄
ⲙⲁⲣⲓⲁ ⲧⲉⲕⲙⲁⲁⲩ. ⲛ̄ⲧⲟϥ ⲟⲛ ⲡⲉ ⲛ̄ⲧⲁⲓⲛⲁⲩ ⲉⲣⲟϥ ⲉϥⲁϣⲉ ⲉⲡⲉ-
ⲥⲧⲁⲩⲣⲟⲥ. Ⲛⲧⲟϥ ⲟⲛ ⲡⲉϯⲛⲁⲩ ⲉⲣⲟϥ ϩⲛ̄ ⲛⲁⲃⲁⲗ ⲉϥⲁϩⲉ-

ⲣⲁⲧϥ ⲉⲣⲟⲓ ⲡⲁϫⲟⲉⲓⲥ. ⲁⲩⲱ ⲡⲁⲛⲟⲩⲧⲉ. Ⲡⲉϫⲁϥ ⲛⲁϥ ⲛ̄ϭⲓ ⲓ̅ⲥ̅
ϫⲉ ⲁⲕⲛⲁⲩ ⲁⲕⲡⲓⲥⲧⲉⲩⲉ. ⲛ̄ⲁⲓⲁⲧⲟⲩ ⲛ̄ⲛⲉⲧⲙ̄ⲡⲟⲩⲛⲁⲩ. ⲁⲩⲱ ⲁⲩ-
p. ⲣ̅ⲁ̅ ⲡⲓⲥⲧⲉⲩⲉ.* Ⲛⲧⲉⲣⲉϥⲃⲱⲕ ⲛ̄ⲃ[ⲟ]ⲗ ϩⲓⲧⲟⲟⲧⲟⲩ ⲛ̄ϭⲓ ⲓ̅ⲥ̅. ⲁⲩⲧⲁϫⲣⲟ
ⲉⲡⲉϩⲟⲩⲟ. ⲁⲩⲱ ⲁⲩⲙⲟⲩϩ ⲛ̄ⲣⲁϣⲉ. ⲉⲛⲉⲩϣⲟⲟⲡ ⲇⲉ ⲡⲉ ϩⲓⲟⲩ-
ⲥⲟⲡ ⲛ̄ϭⲓ ⲥⲓⲙⲱⲛ ⲡⲉⲧⲣⲟⲥ ⲙⲛ̄ ⲑⲱⲙⲁⲥ ⲡⲉⲧⲉ ϣⲁⲩⲙⲟⲩⲧⲉ
ⲉⲣⲟϥ ϫⲉ ⲇⲓⲇⲩⲙⲟⲥ. ⲁⲩⲱ ⲛⲁⲑⲁⲛⲁⲏⲗ ⲡⲉ ⲉⲃⲟⲗ ϩⲛ̄ ⲧⲕⲁⲛⲁ
ⲛ̄ⲧⲅⲁⲗⲓⲗⲁⲓⲁ. ⲙⲛ̄ ⲛϣⲏⲣⲉ ⲛ̄ⲍⲉⲃⲉⲇⲁⲓⲟⲥ. ⲁⲩⲱ ⲕⲉⲥⲛⲁⲩ ⲉⲃⲟⲗ
ϩⲛ̄ ⲛⲉϥⲙⲁⲑⲏⲧⲏⲥ. ⲡⲉϫⲁϥ ⲛⲁⲩ ⲛ̄ϭⲓ ⲥⲓⲙⲱⲛ ⲡⲉⲧⲣⲟⲥ ϫⲉ ϯⲛⲁ-
ⲃⲱⲕ ⲉϭⲉ̄ⲡ ⲧⲃ̄ⲧ. ⲡⲉϫⲁⲩ ⲛⲁϥ ϫⲉ ⲧⲛ̄ⲛⲏⲩ ϩⲱⲱⲛ ⲛⲙ̄ⲙⲁⲕ
ϯⲛⲁⲕⲱ ⲛ̄ⲥ[ⲱⲓ ⲙ̄]ⲡⲉϩⲣⲏ[ⲧⲟ]ⲛ ⲧⲁⲉⲓ ⲉϩ[ⲣⲁⲓ ⲉ]ϫⲱⲕ ⲱ ⲡⲉⲧⲣⲟⲥ.
ⲉⲧⲃⲉ ⲟⲩ ⲕⲉⲡⲉⲑⲩⲙⲉⲓ ⲉⲧⲙⲛ̄ⲧⲟⲩⲱϩⲉ ⲛ̄ⲕⲉⲥⲟⲡ. ⲉⲁⲩϯⲛⲁⲕ ⲛ̄ⲧⲉ-
ⲝⲟⲩⲥⲓⲁ ⲛ̄ⲧⲟⲓⲕⲟⲩⲙⲉⲛⲏ ⲧⲏⲣⲥ. Ⲉⲕⲛⲁⲃⲱⲕ ⲉϭⲉ̄ⲡ ⲧⲃ̄ⲧ ⲛ̄ⲥⲁ ⲟⲩ
ⲱ ⲡⲉⲧⲣⲟⲥ. ⲁϫⲓⲥ ⲙ̄ⲙⲁⲧⲉ ⲡⲉⲧⲉⲕⲟⲩⲁϣϥ ⲕⲛⲁϩⲉ ⲉⲣⲟϥ.
Ⲙⲡ̄ⲣⲉⲡⲓⲑⲩⲙⲉⲓ ⲉⲧⲁⲗⲟⲕ ⲉⲩϫⲟⲓ ⲱ ⲡⲉⲧⲣⲟⲥ. ⲁⲩϯ ⲛⲁⲕ ⲛ̄ⲧⲟⲓ-
ⲕⲟⲩⲙⲉⲛⲏ ⲧⲏⲣⲥ ⲙⲛ̄ [ⲛⲉ]ⲧⲛ̄ϩⲏⲧⲥ. Ⲙⲙⲟⲛ ⲡⲉϫⲁϥ ϯⲛⲁⲃⲱⲕ
ⲉϭⲉ̄ⲡ ⲧⲃ̄ⲧ. ϫⲉⲕⲁⲥ ⲉⲓⲉϫⲓⲥⲃⲱ ⲉⲧⲙⲛ̄ⲧⲟⲩⲱϩⲉ ⲛ̄ϭⲉ̄ⲡ ⲣⲱⲙⲉ.
p. ⲣ̅ⲃ̅ Ⲉⲓⲛⲁϫⲓⲥⲃⲱ ⲉⲧⲉⲡⲣⲁⲝⲓⲥ ⲛ̄ϣⲟⲣⲡ. *ϫⲉⲕⲁⲥ ⲉⲓⲛⲁϫⲓⲥⲃⲱ ⲟⲛ ⲉⲣⲟⲥ
ⲧⲉⲛⲟⲩ. Ⲁⲛⲟⲕ ⲁⲛⲅ̄ ⲟⲩⲱϩⲉ ⲛ̄ⲣⲉϥϭⲉ̄ⲡ ⲧⲃ̄ⲧ. ⲧⲉⲛⲟⲩ ϭⲉ ⲁⲛⲅ̄
ⲟⲩⲱϩⲉ ⲛ̄ⲣⲉϥϭⲉ̄ⲡ ⲣⲱⲙⲉ. Ⲛϣⲟⲣⲡ ⲙⲉⲛ ⲉⲓⲛⲏϫ ⲁⲃⲱ ⲉⲑⲁⲗⲁⲥⲥⲁ
ⲉⲓϭⲉ̄ⲡ ⲧⲃ̄ⲧ. ⲧⲉⲛⲟⲩ ϭⲉ ⲉⲓⲛⲁⲛⲟⲩϫ ⲛ̄ⲛⲁϣⲛⲉ ⲉⲧⲟⲓⲕⲟⲩⲙⲉⲛⲏ
ⲧⲏⲣⲥ ⲙⲛ̄ ⲛⲉⲧⲛ̄ϩⲏⲧⲥ. ϫⲉ [ⲉⲓ]ⲉⲧⲁⲛϩⲟ ⲛ̄ⲛⲉ[ⲯⲩ]ⲭⲏ ⲛ̄ⲛⲣⲱ[ⲙ]ⲉ
ⲛ̄ⲧⲁⲩⲕⲛⲟⲥ ϩⲙ̄ ⲡⲛⲟⲃⲉ. Ⲟⲩϫⲟⲓ ⲙⲉⲛ ⲛ̄ϣⲟⲣⲡ ⲡⲉ ⲙⲛ̄ ϩⲉⲛ-
ϣⲛⲏⲩ. ⲙⲛ̄ ϩⲉⲛⲟⲩⲟⲥⲉⲣ. ⲙ̄ⲡⲟⲟⲩ ⲇⲉ ϩⲱⲱϥ ⲟⲩⲡⲉⲧⲣⲁ ⲛ̄ⲁⲧⲕⲓⲙ
ⲧⲉ. ⲙⲛ̄ ϩⲉⲛⲥⲃⲟⲟⲩⲉ ⲛ̄ⲁⲧⲱϫⲛ̄. ⲙⲛ̄ ⲟⲩⲥⲙⲟⲩ ⲙ̄ⲡⲛⲟⲩⲧⲉ. Ⲛⲥⲁϥ
ϩⲛ̄ⲧⲃ̄ⲧ ⲉϣⲁⲩⲙⲟⲩ ⲛⲉ. ⲁⲩⲱ ⲉⲙⲛ̄ ϩⲏⲩ ϣⲟⲟⲡ ϩⲙ̄ ⲡⲉⲩⲙⲟⲩ.
ⲙ̄ⲡⲟⲟⲩ ⲇⲉ ϩⲱⲱϥ ϩⲛ̄ⲯⲩⲭⲏ ⲛ̄ⲣⲱⲙⲉ ⲉϣⲁⲩⲱⲛϩ ⲛⲉ. ⲁⲩⲱ
ⲟⲩⲛ̄ ⲟⲩⲛⲟϭ ⲛ̄ϩⲏⲩ ϣⲟⲟⲡ ϩⲙ̄ ⲡⲉⲩⲱⲛϩ. Ⲛⲥⲁϥ ⲁⲛⲟⲕ ⲙⲛ̄ ⲛⲁⲉⲣ-
ⲅⲁⲧⲏⲥ ⲛⲉ ⲉⲓϯⲃⲉⲕⲉ ⲛⲁⲩ. ⲙ̄ⲡⲟⲟⲩ ⲇⲉ ϩⲱⲱϥ ⲁⲛⲟⲕ ⲡⲉ ⲙⲛ̄
ⲛⲁϣⲃⲏⲣ ⲛ̄ⲁⲡⲟⲥⲧⲟⲗⲟⲥ ⲉⲣⲉ ⲡⲉⲭ̅ⲥ̅ ϯⲃⲉⲕⲉ ⲛⲁⲛ. Ⲛⲥⲁϥ ⲟⲩ-
ⲥϩⲓⲙⲉ ⲧⲉ ⲙⲛ̄ ϩⲉⲛϣⲏⲣⲉ ⲉϣⲁⲩⲙⲟⲩ. ⲙ̄ⲡ[ⲟⲟⲩ] ⲇⲉ ϩⲱⲱϥ
p. 103 [ⲡ]ⲉⲭ̅ⲥ̅* ⲡⲉ ⲙⲛ̄ ⲧⲉϥⲉⲕⲕⲗⲏⲥⲓⲁ ⲛ̄ⲁⲧⲙⲟⲩ. Ⲛⲥⲁϥ ⲟⲩϯⲙⲉ ⲡⲉ ⲙⲛ̄
ϩⲉⲛⲥⲩⲛⲅⲉⲛⲏⲥ. ⲙ̄ⲡⲟⲟⲩ ϫⲉ ϩⲱⲱϥ. ⲧⲡⲉ ⲧⲉ. ⲙⲛ̄ ⲛⲁⲅⲅⲉⲗⲟⲥ.
Ⲧⲉⲛⲟⲩ ϭⲉ ⲕⲁⲁⲧ ⲧⲁⲃⲱⲕ ⲉⲃⲟⲗ ⲧⲁⲇⲟⲕⲓⲙⲁⲍⲉ ⲙ̄ⲙⲟⲓ. ⲧⲁⲛⲁⲩ

ϫⲉ ϯⲛⲁⲉⲓⲙⲉ ⲉⲧⲙⲛ̄ⲧⲟⲩⲱϩⲉ ϫⲓⲛ ⲙ̄ⲙⲟⲛ. Ⲁⲩⲉⲓ ⲇⲉ ⲉⲃⲟⲗ
ⲡⲉϫⲁϥ ⲁⲩⲁⲗⲉ ⲉⲡϫⲟⲓ. ⲁⲩⲱ ⲙ̄ⲡⲟⲩϭⲉ́ⲡ ⲗⲁⲁⲩ ϩⲛ̄ ⲧⲉⲩϣⲏ
ⲉⲧⲙ̄ⲙⲁⲩ. ⲁⲛⲟⲕ ⲡⲉⲧⲛⲁⲧⲁⲙⲟⲕ. Ⲉⲡⲓⲇⲏ ⲡⲣⲱⲙⲉ ⲉⲧⲣ̄ϩⲱⲃ
ⲉⲧⲧ[...] [...] [...] [...] [...] [...] ⲧⲉ. ⲉϥϣⲁⲛⲱⲥⲕ ⲉϥⲛⲟⲩϫⲉ
ⲛ̄ⲛⲉϥϣⲏⲏⲩ ⲉⲑⲁⲗⲁⲥⲥⲁ. ⲛ̄ϥⲧⲙ̄ϭⲱⲡⲉ. Ϣⲁϥⲣ̄ⲕⲟⲩⲓ ⲛ̄ϩⲏⲧ
ⲉⲡⲉϩⲟⲩⲟ ⲛ̄ϥⲕⲁⲧⲟⲟⲧϥ ⲉⲃⲟⲗ. ⲉⲧⲃⲉ ⲡⲁⲓ ⲁϥⲇⲟⲕⲓⲙⲁⲍⲉ ⲙ̄-
ⲙⲟⲟⲩ ⲛ̄ϭⲓ ⲡϫⲟⲉⲓⲥ. ϫⲉ ⲕⲁⲛ ⲉⲩⲧⲙ̄ϭⲱⲡⲉ ⲛ̄ⲧⲉⲩϣⲏ ⲉⲧⲙ̄ⲙⲁⲩ.
ⲁⲩⲱ ⲟⲛ ⲛ̄ⲥⲉⲁⲙⲁϩⲧⲉ ⲙ̄ⲡⲉⲩⲗⲟⲅⲓⲥⲙⲟⲥ ⲛ̄ⲥⲉⲧⲙ̄ϭⲱⲛⲧ. ⲁⲩⲱ
ⲛ̄ⲥⲉⲧⲙ̄ⲣ̄ⲕⲟⲩⲓ ⲛ̄ϩⲏⲧ ⲉⲡⲧⲏⲣϥ. ⲟⲩⲕⲟⲩⲛ ⲟⲩⲛ̄ ϭⲟⲙ ⲙ̄ⲙⲟⲟⲩ ⲉⲣ̄
ⲧⲇⲓⲁⲕⲟⲛⲓⲁ ⲛ̄ⲧⲁϥⲧⲁⲛϩⲟⲩⲧⲟⲩ ⲉⲣⲟⲥ. Ⲡ[...] [...] [...] [...]
[...] [...] [...]*ϩⲏⲧ ⲛ̄ⲧⲟⲓⲕⲟⲩⲙⲉⲛⲏ ⲧⲏⲣⲥ. Ⲡⲕⲉⲥⲉⲉⲡⲉ ⲇⲉ ϩⲱⲟⲩ p. 104
ⲉⲧⲣⲉⲩⲃⲱⲕ ⲉⲧⲁϣⲉⲟⲉⲓϣ ⲙ̄ⲡⲉϥⲣⲁⲛ ⲉⲧⲧⲁⲉⲓⲏⲩ. ⲕⲁⲧⲁ ⲭⲱⲣⲁ
ⲙ̄ⲡⲟⲩⲁ. ⲡⲟⲩⲁ ⲙ̄ⲙⲟⲟⲩ. Ⲁⲩⲱ ⲙ̄ⲡⲟⲩϭⲉⲡ ⲗⲁⲁⲩ ϩⲛ̄ ⲧⲉⲩϣⲏ
ⲧⲏⲣⲥ ⲉⲧⲙ̄ⲙⲁⲩ. Ⲁⲩϩⲓⲥⲉ ⲙⲉⲛ. ⲁⲩⲱ ⲁⲩⲕⲁⲧⲟⲟⲧⲟⲩ ⲉⲃⲟⲗ
ⲙ̄ⲡⲟⲩⲉⲣⲕⲟⲩⲓ ⲛ̄ϩⲏⲧ. ⲟⲩⲇⲉ ⲙ̄ⲡⲟⲩϫⲱ ⲛ̄ⲟⲩϣⲁϫⲉ ⲛ̄ⲟⲩⲱⲧ
ⲉⲃⲟⲗ ϩⲛ̄ ⲣⲱⲟⲩ. Ⲛⲧⲉⲣⲉ ϣⲱⲣⲡ ⲇⲉ ϣⲱⲡⲉ ⲁϥⲓ ⲛ̄ϭⲓ ⲓ̅ⲥ̅ ⲁϥ-
ⲁϩⲉⲣⲁⲧϥ ϩⲓ ⲡⲉⲕⲣⲟ ⲙ̄ⲡⲉⲥⲙⲟⲧ ⲛ̄ⲟⲩ[ⲣ]ⲱ[ⲙⲉ] [...] [...] [...]
[...] [...] ⲛⲉⲓϣⲏⲣⲉϣⲏⲙ ⲙⲏ ⲟⲩⲛ̄ ⲗⲁⲁⲩ ⲛ̄ⲧⲃ̄ⲧ ⲛ̄ⲧⲉⲧⲏⲩⲧⲛ̄.
ⲡⲉϫⲁⲩ ⲛⲁϥ ϫⲉ ⲙ̄ⲙⲟⲛ. ⲁⲛⲟⲕ ⲅⲁⲣ ϯⲣ̄ϣⲡⲏⲣⲉ. ϫⲉ ⲡⲱⲥ ⲁϥ-
ⲙⲟⲩⲧⲉ ⲉⲣⲟⲟⲩ ϫⲉ ϣⲏⲣⲉϣⲏⲙ. ⲕⲉⲡⲉⲣ ⲛⲉⲣⲉ ϩⲗ̄ⲗⲟ ⲛ̄ϩⲏⲧⲟⲩ.
Ⲉⲛⲉⲣⲉ ⲟⲩⲟⲛ ⲛ̄ϩⲏⲧⲟⲩ ⲉⲁϥⲁⲓⲁⲓ ϩⲛ̄ ⲑⲩⲗⲏⲕⲓⲁ. ⲁⲩⲱ ⲛ̄ϩⲉⲛ-
ϣⲏⲣⲉϣⲏⲙ ⲁⲛ ⲛⲉ. Ⲁⲛⲟⲕ ⲇⲉ ϯⲛⲁⲧⲁⲙⲉⲧⲏⲩⲧⲛ̄. ϫⲉ ⲉⲧⲃⲉ
ⲟⲩ ⲁⲩⲙⲟⲩⲧⲉ ⲉⲣⲟⲟⲩ ϫⲉ ϣⲏⲣⲉϣⲏⲙ. Ⲉⲡⲓⲇⲏ ⲛ̄ⲧⲟϥ ⲡⲉⲛⲧⲁϥ-
ϫⲟⲟⲥ ⲉⲃⲟⲗ ϩⲛ̄ ⲣⲱϥ ⲙ̄ⲙⲓⲛ ⲙ̄ⲙⲟϥ. ϫⲉ ϩⲁⲙⲏⲛ ϯϫⲱ ⲙ̄ⲙⲟⲥ
ⲛⲏⲧ[ⲛ̄ ϫ]ⲉ ⲉⲓ*ⲙⲏ[ⲧⲉⲓ] ⲛ̄ⲧⲉⲧⲛ̄ⲕⲉ]ⲧ[ⲧⲏⲩⲧⲛ̄ ⲛ̄ⲧⲉ]ⲧⲛ̄ⲣ̄ⲑⲉ ⲛ̄ⲛϣⲏ- p. ⲣ̅ⲉ̅
ⲣⲉϣⲏⲙ ⲛ̄ⲛⲉⲧⲛ̄ⲃⲱⲕ ⲉϩⲟⲩⲛ ⲉⲧⲙⲛ̄ⲧⲉⲣⲟ ⲙ̄ⲡⲛⲟⲩⲧⲉ. Ⲉϥⲁϩⲉ
ⲣⲁⲧϥ ⲛ̄ϭⲓ ⲡⲉⲧⲥⲟⲟⲩⲛ ⲙ̄ⲡϩⲏⲧ ⲛ̄ⲟⲩⲟⲛ ⲛⲓⲙ. ⲉϥϭⲱϣⲧ ⲉⲃⲟⲗ
ⲉⲣⲟⲟⲩ. ⲉϥⲛⲁⲩ ⲉⲣⲟⲟⲩ ⲉⲩⲟ ⲛ̄ⲁⲧⲕⲁⲕⲓⲁ. ⲛ̄ⲑⲉ ⲛ̄ϩⲉⲛϣⲏⲣⲉϣⲏⲙ.
ⲁⲩⲱ ⲉⲣⲉ ⲡⲉⲩϩⲏⲧ ⲟ ⲛ̄ⲕⲁⲑⲁⲣⲟⲥ. ⲛ̄ⲑⲉ ⲙ̄ⲡⲁⲅⲅⲉⲗⲟⲥ ⲉⲧϩⲛ̄
ⲧⲡⲉ. ⲉϥⲛⲁⲩ ⲇⲉ ⲉⲣⲟⲟⲩ ϫⲉ ⲁⲩⲧⲁϫⲣⲟ ⲕⲁⲗⲱⲥ ⲁϥⲙⲟⲩⲧⲉ ⲉⲣⲟⲟⲩ
ⲛ̄ⲧⲉⲓϩⲉ ϫⲉ ⲛⲉⲓϣⲏⲣⲉϣⲏⲙ ⲙⲏ ⲡⲉϫ[ⲁϥ] [ⲛⲁ]ⲩ ⲛ̄ⲗ[ⲁⲁⲩ] [...]
[...]ⲛⲧ[...] [...] [...] [...] Ⲉ[...] [...] Ⲛⲧⲟⲟⲩ ⲇⲉ ⲡⲉϫⲁⲩ ⲛⲁϥ ϫⲉ
ⲛ̄ⲧⲛ̄ⲥⲟⲟⲩⲛ ⲁⲛ ⲙ̄ⲡⲉⲛϭⲱⲡⲉ. Ⲁⲟⲩⲱⲛ ⲛ̄ⲛⲉⲕⲃⲁⲗ ⲱ ⲡⲉⲧⲣⲟⲥ ⲥⲟⲩ-

ⲱⲛⲧ ⲁⲛⲟⲕ ⲡⲉⲧϣⲁϫⲉ ⲛⲙ̄ⲙⲁⲕ. Ⲥⲟⲩⲱⲛⲧ ⲛⲁⲕ ⲱ ⲥⲓⲙⲱⲛ ϫⲉ
ⲁⲛⲟⲕ ⲡⲉ ⲡⲉⲕϫⲟⲉⲓⲥ. ⲛⲟⲓ ϩⲙ̄ ⲡⲉⲕϩⲏⲧ ⲱ ⲡⲁⲥⲱⲧⲡ ϫⲉ ⲁⲛⲟⲕ
ⲡⲉⲛⲧⲁⲓⲧⲥⲁⲃⲟⲕ ⲉⲧⲙⲛ̄ⲧⲟⲩⲱϩⲉ. Ⲙⲡⲣ̄ⲣ̄ϩⲟⲧⲉ ⲱ ⲡⲉⲧⲣⲟⲥ
ⲉⲧⲃⲉ ⲡϩⲓⲥⲉ ⲛ̄ⲧⲉⲓⲟⲩϣⲏ. Ⲉⲓⲥ ϩⲏⲏⲧⲉ ⲁⲛⲟⲕ ϯⲁϩⲉⲣⲁⲧ ⲙ̄ⲡⲉⲓ-
p. ⲣ̄ⲁ̄ ⲙⲁ. ⲁⲩⲱ ϯⲛ[ⲁϥ]ⲓ ϩⲁ [illegible] *[ϫⲉ]ⲕ[ⲁⲥ]
ⲉⲕⲉⲉⲓⲙⲉ ϫⲉ ⲁⲛⲅ̄ ⲛⲓⲙ. Ⲉϣϫⲉ ⲙ̄ⲡⲉⲕⲥⲟⲩⲱⲛⲧ ⲱ ⲡⲁⲙⲉⲣⲓⲧ
ⲁⲛⲟⲕ ϯⲛⲁⲧⲁⲙⲟⲕ. Ⲁⲛⲟⲕ ⲡⲉⲛⲧⲁⲓϫⲟⲟⲥ ⲛⲁⲕ ϫⲓⲛ ⲛ̄ϣⲟⲣⲡ ϫⲉ
ⲕⲱ ⲛ̄ⲛⲉⲕϣⲛⲏⲩ ⲛ̄ⲥⲱⲕ ⲁⲙⲟⲩ ⲟⲩⲁϩⲕ ⲛ̄ⲥⲱⲓ. Ⲁⲛⲟⲕ ⲡⲉⲛⲧⲁⲓ-
ϯ ⲛⲁⲕ ⲛ̄ⲛⲉϣⲟϣⲧ ⲛ̄ⲛⲉⲕⲕⲗⲏⲥⲓⲁ ⲧⲏⲣⲟⲩ. Ⲁⲛⲟⲕ ⲡⲉⲛⲧⲁⲓⲧⲁϫ-
ⲣⲟⲕ ⲉϫⲛ̄ ⲧⲡⲉⲧⲣⲁ ⲛ̄ⲁⲧⲕⲓⲙ. Ⲁⲛⲟⲕ ⲡⲉⲛⲧⲁⲓⲧⲥⲁⲃⲟⲕ ⲉⲡⲁⲉⲟⲟⲩ
ϩⲓϫⲙ̄ ⲡⲧⲟ[ⲟⲩ] ⲁⲛⲟⲕ [illegible] ⲁⲛⲟⲕ ⲡⲉⲛ-
ⲧⲁⲓⲧⲣⲉⲕⲉⲓ ϣⲁⲣⲟⲓ ⲉⲕⲙⲟⲟϣⲉ ϩⲓϫⲛ̄ ⲑⲁⲗⲁⲥⲥⲁ ⲛ̄ⲑⲉ ⲙ̄ⲡⲡⲉⲧ-
ϣⲟⲩⲱⲟⲩ. Ⲁⲛⲟⲕ ⲡⲉⲛⲧⲁⲓⲟⲩⲱⲛϩ ⲛⲁⲕ ⲉⲃⲟⲗ ⲛ̄ⲧⲉⲣⲓⲧⲱⲟⲩⲛ
ⲉⲃⲟⲗ ϩⲛ̄ ⲛⲉⲧⲙⲟⲟⲩⲧ. Ⲁⲛⲟⲕ ⲡⲉⲛⲧⲁⲓⲧⲥⲁⲃⲉ ⲑⲱⲙⲁⲥ ⲉⲛⲁϭⲓ̈ϫ
ⲙⲛ̄ ⲡⲁⲥⲡⲓⲣ. Ⲁⲛⲟⲕ ⲡⲉⲧϣⲁϫⲉ ⲛⲙ̄ⲙⲁⲕ ⲧⲉⲛⲟⲩ. Ⲙⲏ ⲛ̄ⲅ-
ⲥⲟⲟⲩⲛ ⲙ̄ⲙⲟⲓ ⲁⲛ ⲱ ⲡⲉⲧⲣⲟⲥ ⲛ̄ⲧⲁⲓϫⲟⲟⲥ ⲛⲁⲕ ϫⲉ ⲟⲩⲁϩⲕ ⲛ̄-
(ⲛ̄ⲅⲕⲱ ⲛ̄ⲥⲱⲕ?) ⲥⲱⲓ. ⲧⲁⲁⲁⲕ ⲛ[ⲟⲩ]ⲱϩⲉ ⲛ̄ⲣⲉϥ[ϭⲉ̄ⲡ ⲣ]ⲱⲙⲉ. Ⲧ[illegible]ⲱ ⲛ̄ⲥ[illegible]
p. 107 [illegible]ⲕ [illegible] *ⲛ̄ⲅϯϩⲧⲏⲕ ⲉⲛⲉⲯⲩⲭⲏ ⲛ̄ⲧⲁⲩⲧⲁⲁⲟⲩ ⲉⲧⲟⲟⲧⲕ. ⲙⲏ
ⲟⲩⲛ ⲗⲁⲁⲩ ⲛ̄ⲧⲃ̄ⲧ ⲛ̄ⲧⲉⲧⲛⲩⲧⲛ̄ ⲙⲙⲟⲛ ⲡⲉϫⲁⲩ. Ⲁⲛⲟⲕ ⲡⲉⲛⲧ-
ⲁⲓⲟⲩⲉϩⲥⲁϩⲛⲉ ⲛ̄ⲛⲧⲃ̄ⲧ ⲉⲧⲙ̄ⲧⲣⲉⲩⲃⲱⲕ ⲉϩⲟⲩⲛ ⲉⲛⲉⲧⲛ̄ϣⲛⲏⲩ.
ϫⲉⲕⲁⲥ ⲙⲛ̄ⲛⲥⲁ ⲟⲩⲕⲟⲩⲓ ⲉⲧⲉⲧⲛ̄ⲛⲁⲛⲁⲩ ⲉⲛⲉϯⲛⲁⲁⲁⲩ. Ⲛⲟⲩϫⲉ
ⲙ̄ⲡⲉϣⲛⲏ ⲛ̄ⲥⲁ ⲟⲩⲛⲁⲙ ⲙ̄ⲡϫⲟⲓ. ⲁⲩⲱ ⲧⲉⲧⲛ̄ⲛⲁϩⲉ ⲉⲟⲩⲟⲛ.
Ⲛⲧⲟⲟⲩ ϫⲉ ⲡⲉϫⲁⲩ ⲛⲁϥ ϫⲉ ⲁⲛϩⲓⲥⲉ ⲉⲛⲛⲟⲩϫⲉ ⲛ̄ⲛⲉⲛϣⲛⲏⲩ
ⲛ̄ⲧⲉⲩϣⲏ ⲧⲏⲣⲥ. ⲁⲩⲱ ⲙ̄ⲡⲉⲛϭⲉ̄[ⲡ] ⲗⲁⲁⲩ. Ⲉⲧⲃⲉ ⲡⲉⲕϣⲁϫⲉ
ⲇⲉ. ⲁⲩⲱ ϩⲙ̄ ⲡⲉⲕⲣⲁⲛ. ⲧⲛ̄ⲛⲁⲕⲧⲟⲛ ⲛ̄ⲕⲉⲥⲟⲡ. ⲁⲩⲱ ⲧⲛ̄ⲛⲁ-
ⲛⲟⲩϫⲉ ⲛ̄ⲛⲉⲛϣⲛⲏⲩ ⲉⲡⲉⲥⲏⲧ ⲉⲡⲙⲟⲟⲩ. Ⲧⲉⲛⲟⲩ ϭⲉ̄ ϭⲱϣⲧ ⲱ
ⲛⲁⲥⲛⲏⲩ ⲛ̄ⲧⲉⲧⲛ̄ⲛⲁⲩ ⲉⲧⲙⲛ̄ⲧⲥⲧⲙⲏⲧ. ⲙⲛ̄ ⲧⲙⲛ̄ⲧϣⲛ̄ϩⲧⲏϥ.
ⲙⲛ̄ ⲧⲙⲛ̄ⲧⲥⲁⲃⲉ ⲛ̄ⲛⲉⲓⲣⲱⲙⲉ. Ⲟⲛⲧⲱⲥ ⲉⲛⲉ ⲁⲛⲟⲕ ⲡⲉ ⲛⲉⲓⲛⲁϫⲟⲟⲥ
ⲛⲁϥ. ϫⲉ ⲉⲕⲥⲟⲟⲩⲛ ⲙ̄ⲙⲟⲛ ⲧⲱⲛ. ⲱ ⲡⲣⲱⲙⲉ. ⲉⲓⲉ ⲛ̄ⲧⲕ̄ ⲛⲓⲙ ⲏ
ⲟⲩ ⲡⲉ ⲡⲉⲕϩⲱⲃ. ⲏ ⲉⲕⲥⲟⲟⲩⲛ ⲧ[ⲱⲛ] ϫⲉ ⲉ[ⲛϣⲁ]ⲛ[ⲛⲟⲩ]ϫⲉ [illegible]
p. 108 [illegible] *Ⲁⲗⲗⲁ ⲙ̄ⲡⲟⲩϫⲉ ⲗⲁⲁⲩ ϩⲛ̄ ⲛⲁⲓ ⲛ̄ⲥⲁ ⲡⲁⲓ ⲙ̄-
ⲙⲁⲧⲉ. ϫⲉ ⲉⲧⲃⲉ ⲡⲉⲕϣⲁϫⲉ ⲧⲛ̄ⲛⲁⲛⲟϫϥ. ⲟⲩⲇⲉ ⲛⲉⲩⲥⲟⲟⲩⲛ
ⲙ̄ⲙⲟϥ ⲁⲛ ϫⲉ ⲛ̄ⲧⲟϥ ⲡⲉ. ⲟⲩⲇⲉ ⲙ̄ⲡⲉϥⲟⲩⲱⲛ ⲛ̄ⲛⲉⲩⲃⲁⲗ ⲉⲧⲣⲉⲩ-

ⲥⲟⲩⲱⲛϥ. Ⲁⲗⲗⲁ ⲁⲩⲕⲧⲟⲟⲩ ⲛ̄ⲧⲉⲩⲛⲟⲩ ⲁⲩⲭⲁⲗⲁ ⲛ̄ⲛⲉⲩϣⲛⲏⲩ.
ⲛ̄ⲧⲉⲣⲟⲩⲛⲟϫⲟⲩ ϭⲉ̄ ⲙ̄ⲡⲟⲩϣϭⲙ̄ϭⲟⲙ ⲉⲥⲟⲕⲟⲩ ⲉϩⲣⲁⲓ ϩⲓⲧⲛ̄ ⲧⲁϣⲉ
ⲛ̄ⲛⲧⲃ̄ⲧ. Ⲛⲧⲟϥ ⲇⲉ ⲛⲉϥϩⲙⲟⲟⲥ ⲡⲉ ⲙ̄ⲡⲟⲩⲉ ⲉϥϭⲱϣⲧ ⲉⲣⲟⲟⲩ
[ⲉϥ]ⲕⲱ ⲛ̄ⲣⲱϥ ⲛ̄ⲧⲉⲣⲟⲩ[ⲣ]ⲁⲧϭⲟⲙ [...] [ϩⲓ]ⲧⲛ̄ [ⲧⲁ]ϣ[ⲉ] [...]
Ⲡⲉϫⲁⲩ ⲛ̄ⲛⲉⲩⲉⲣⲏⲩ ϫⲉ ⲙⲁⲣⲟⲛ ⲉⲡⲉⲕⲣⲟ. Ⲛⲧⲉⲣⲟⲩⲙⲟⲟⲛⲉ ⲉⲡⲉ-
ⲕⲣⲟ ⲁⲩϩⲱⲛ ⲉϩⲟⲩⲛ ⲉⲣⲟϥ. ⲁϥⲟⲩⲱⲛ ⲛ̄ⲛⲉⲩⲃⲁⲗ ⲉⲧⲣⲉⲩⲥⲟⲩⲱⲛϥ.
Ⲡⲉϫⲉ ⲓⲱϩⲁⲛⲛⲏⲥ ⲇⲉ ⲙ̄ⲡⲉⲧⲣⲟⲥ. ϫⲉ ⲡϫⲟⲉⲓⲥ ⲡⲉ. Ⲛⲧⲉⲣⲉϥ-
ⲥⲱⲧⲙ̄ ⲇⲉ ⲛ̄ϭⲓ̄ ⲡⲉⲧⲣⲟⲥ ⲉⲡⲣⲁⲛ ⲙ̄ⲡⲉϥϫⲟⲉⲓⲥ. ⲙ̄ⲡⲉϥⲁϩⲉⲣⲁⲧϥ
ⲉⲡⲧⲏⲣϥ. ⲁⲗⲗⲁ ⲁϥϫⲓ ⲙ̄ⲡⲉϥⲉⲡⲉⲛⲧⲏⲧⲏⲥ. ⲉⲧⲉ ⲡⲉϥⲫⲁⲅⲓⲁ-
ⲣⲓⲟⲛ ⲁϥⲙⲟⲣϥ ⲙ̄ⲙⲟϥ. ϫⲉ ⲛⲉϥⲕⲏ ⲅⲁⲣ ⲕⲁϩⲏⲩ ⲡⲉ. ⲙ̄ⲡⲉϥϭⲱ
ϣⲁⲛⲧⲉϥⲉⲓ ϩⲓ ⲡϫⲟⲓ ⲉⲧⲃⲉ ⲡⲉϥⲙⲉ ⲉϩⲟⲩⲛ ⲉⲣⲟϥ. ⲁⲗⲗⲁ ⲁϥ-
ⲃⲟϭϥ̄ ⲉⲑⲁⲗⲁⲥⲥⲁ ⲛ̄ⲧⲉⲩⲛⲟⲩ. * Ⲛⲧⲉⲣⲉϥⲛⲁⲩ ⲇⲉ ⲛ̄ϭⲓ̄ ⲡⲉⲧⲥⲟⲟⲩⲛ
ⲉⲛⲉⲧⲉ ⲙ̄ⲡⲁⲧⲟⲩϣⲱⲡⲉ ϫⲉ ⲁϥⲃⲟϭϥ̄ ⲉⲑⲁⲗⲁⲥⲥⲁ. ⲁϥⲟⲩⲉϩ-
ⲥⲁϩⲛⲉ ⲉⲧⲣⲉ ⲡⲙⲟⲟⲩ ⲁϩⲉⲣⲁⲧϥ. ⲁⲩⲱ ⲛ̄ϥϣⲱⲡⲉ ⲛ̄ⲥⲟⲃⲧ̄ ⲛ̄ⲑⲉ
ⲛ̄ⲟⲩⲱⲛⲉ. Ⲛⲧⲉⲣⲉϥⲉⲓ ⲇⲉ ⲉⲡⲉⲕⲣⲟ ⲁϥⲛⲁⲩ ⲉⲣⲟϥ ⲁϥⲥⲟⲩⲱⲛϥ
ϫⲉ ⲛ̄ⲧⲟϥ ⲡⲉ ⲡⲉϥϫⲟⲉⲓⲥ. ⲁⲩⲱ ⲁϥⲟⲩⲱϣⲧ ⲛⲁϥ Ⲛⲕⲉⲙⲁⲑⲏⲧⲏⲥ
ⲇⲉ ϩⲱⲟⲩ. ⲁⲩⲉⲓ ⲉⲩⲥⲱⲕ ⲙ̄ⲡϫⲟⲓ. Ⲛⲧⲉⲣⲟⲩⲙⲟⲟⲛⲉ ⲇⲉ ⲉⲡⲉⲕⲣⲟ
ⲁⲩⲛⲁⲩ ⲉⲩϣⲁϩ ⲙ̄ⲡⲛ̄ⲁ̄ⲧⲓⲕⲟⲛ ⲙⲛ̄ ⲟⲩⲧⲃ̄ⲧ ⲙ̄ⲡⲛ̄ⲁ̄ⲧⲓⲕⲟⲛ.
ⲙⲛ̄ ⲟⲩⲟⲉⲓⲕ ⲙ̄ⲡⲛ̄ⲁ̄ⲧⲓⲕⲟⲛ ⲉⲩⲕⲏ ⲉϩⲣⲁⲓ. Ⲁⲩⲥⲱⲕ ⲇⲉ ⲙ̄ⲡⲉ-
ϣⲛⲏ ⲉⲡⲉⲕⲣⲟ ⲉϥⲙⲉϩ ⲛ̄ⲛⲟϭ ⲛ̄ⲧⲃ̄ⲧ. Ⲁⲩⲱ ⲙⲛ̄ⲛ̄ⲥⲁ ⲧⲉⲓⲁϣⲏ
ⲛ̄ⲧⲃ̄ⲧ ⲙ̄ⲡⲉ ⲛⲉϣⲛⲏⲩ ⲡⲱϩ. Ⲡⲉϫⲁϥ ⲇⲉ ⲛⲁⲩ ϫⲉ ⲁⲛⲓⲛⲉ
ⲉⲃⲟⲗ ϩⲛ̄ ⲛ̄ⲧⲃ̄ⲧ ⲛ̄ⲧⲁⲧⲉⲧⲛ̄ϭⲟⲡⲟⲩ ⲧⲉⲛⲟⲩ. Ⲁⲩⲱ ⲙ̄ⲡⲉ ⲟⲩⲁ
ⲛ̄ϩⲏⲧⲟⲩ ⲧⲟⲗⲙⲁ ⲉϫⲛⲟⲩϥ ϫⲉ ⲛ̄ⲧⲕ̄ ⲛⲓⲙ. ⲁⲩⲥⲟⲩⲱⲛϥ ⲅⲁⲣ
ϫⲉ ⲡⲉⲩϫⲟⲉⲓⲥ ⲡⲉ. Ⲡⲉϫⲁϥ ⲛⲁⲩ ϫⲉ ⲁⲙⲏⲓⲧⲛ̄ ⲛ̄ⲧⲉⲧⲛ̄ⲟⲩⲱⲙ.
Ⲁⲩⲉⲓ ⲁⲩϩⲙⲟⲟⲥ ⲙ̄ⲡⲉϥⲙ̄ⲧⲟ ⲉⲃⲟⲗ ⲁϥϫⲓ ϩⲙ̄ ⲡⲟⲉⲓⲕ ⲁϥϯ
ⲛⲁⲩ. ⲁⲩⲱ ⲟⲛ ⲉⲃⲟⲗ ϩⲙ̄ ⲡⲧⲃ̄ⲧ. Ⲱ ⲛⲁⲡⲟⲥⲧⲟⲗⲟⲥ ⲧⲱⲕ
ⲛ̄ϩⲏⲧ ϫⲉ ⲟⲩⲛⲟϭ ⲡⲉ ⲡⲣⲁϣⲉ ⲛ̄ⲧⲁϥϣⲱⲡⲉ ⲛⲏⲧⲛ̄ ⲉϩ[ⲟⲩⲉ] ⲉⲡⲕⲉ-
ⲥⲉⲉⲡⲉ * ⲛ̄ⲛⲣⲱⲙⲉ ⲉⲧϩⲓϫⲙ̄ ⲡⲕⲁϩ. Ⲉϣϫⲉ ⲁⲧⲉⲧⲛ̄ⲉⲣ ⲟⲩⲕⲟⲩⲓ
ⲛ̄ⲟⲩⲟⲉⲓϣ ⲉⲧⲉⲧⲛ̄ϩⲟⲥⲉ ⲙⲛ̄ ⲡⲉⲧⲛ̄ϫⲟⲉⲓⲥ. ⲉⲓⲥ ϩⲏⲏⲧⲉ ϫⲉ ⲧⲉⲛⲟⲩ
ⲧⲉⲧⲛ̄ⲛⲁϣⲱⲡⲉ ϩⲙ̄ ⲡⲉⲙⲧⲟⲛ ϣⲁ ⲉⲛⲉϩ. Ⲁϥϫⲓ ⲉⲃⲟⲗ ϩⲙ̄
ⲡⲟⲉⲓⲕ ⲁϥϯ ⲛⲁⲩ. ⲁⲩⲱ ⲟⲛ ⲉⲃⲟⲗ ϩⲙ̄ ⲡⲧⲃ̄ⲧ. Ⲟⲩⲟⲉⲓⲕ ⲙ̄ⲡⲟⲩ-
ⲧⲁⲙⲓⲟϥ ϩⲛ̄ ⲛϭⲓϫ ⲛ̄ⲟⲩⲁⲙⲣⲏ. ⲟⲩⲧⲃ̄ⲧ ⲙ̄ⲡⲟⲩϭⲟⲡϥ ϩⲓⲧⲛ̄ ⲛϭⲓϫ
ⲛ̄ⲟⲩⲱϩⲉ. ⲟⲩⲕⲱϩⲧ ⲉⲙⲉⲩϫⲉⲣⲱϥ ϩⲓⲧⲛ̄ ⲛ̄ϭⲓϫ ⲛ̄ⲛⲣⲱⲙⲉ.

(sup plisc. ⲉⲥⲟⲕⲟⲩ e ⲛ̄ⲛⲧⲃ̄ⲧ?)

(ἐπενδύτης; φακιάλιον?)

p. 109

(sic)

(sic)

p. 110

ⲉⲧⲉⲧⲛ̄ϩⲟⲥⲉ ⲛ̄ⲥⲁ ⲟⲩ ⲱ ⲛⲁⲡⲟⲥⲧⲟⲗⲟⲥ ⲉⲧⲟⲩⲁⲁⲃ. ⲉⲓⲥ ϩⲏⲏⲧⲉ [ⲁⲩⲥ]ⲟⲃⲧⲉ ⲛⲏⲧⲛ̄ ⲛ̄ⲟⲩϩⲣⲉ ⲙ̄ⲡⲛ̄ⲁⲧⲓⲕⲟⲛ. ⲁϩⲣⲱⲧⲛ̄ ⲧⲉⲧⲛ̄ⲙⲉⲉⲩⲉ ⲉⲃⲟⲗ ⲁⲛⲟⲕ ⲡⲉⲛⲧⲁⲓⲧⲁⲙⲓⲉ ⲛⲉⲧⲛⲁϣⲱⲡⲉ. ⲛ̄ⲧⲉⲧⲛ̄ⲣ̄ⲭⲣⲓⲁ ⲁⲛ ϭⲉ ⲛ̄ⲭⲓⲭⲣⲟⲡ. ⲟⲩⲇⲉ ⲉϥⲓⲣⲟⲟⲩϣ ⲉⲛⲁⲡⲕⲁϩ. ⲁⲓⲥⲟⲃⲧⲉ ⲛⲏⲧⲛ̄ ⲛ̄ⲧⲙⲛ̄ⲧⲉⲣⲟ ⲛ̄ⲙ̄ⲡⲏⲩⲉ. ⲙ̄ⲡⲣ̄ϣⲡ̄ϩⲓⲥⲉ ϭⲉ ϫⲓⲛ ⲧⲉⲛⲟⲩ. ⲁⲡⲉⲙⲕⲁϩ ⲛ̄ϩⲏⲧ ⲡⲱⲧ. ⲙⲛ̄ ⲧⲗⲩⲡⲏ. ⲙⲛ̄ ⲡⲁϣⲁϩⲟⲙ. ⲁⲙⲏⲓⲧⲛ̄ ⲛ̄ⲧⲉⲧⲛ̄ⲟⲩⲱⲙ. ⲛ̄ⲧⲉⲣⲟⲩⲱ ⲇⲉ ⲉⲩⲟⲩⲱⲙ. ⲡⲉϫⲁϥ ⲛ̄ⲥⲓⲙⲱⲛ ⲡⲉⲧⲣⲟⲥ ⲛ̄ϭⲓ ⲓ̄ⲥ̄ ϫⲉ ⲥⲓⲙⲱⲛ ⲡϣⲏⲣⲉ ⲛ̄ⲓⲱϩⲁⲛⲛⲏⲥ ⲕⲙⲉ ⲙ̄ⲙⲟⲓ ⲉϩⲟⲩⲉ ⲉⲛⲁⲓ. ⲛ̄ⲧⲉⲣⲉϥⲥⲱⲧⲙ̄ . . . .

. . . .

« Con questo frammento terminano i testi copti di letteratura apocrifa conservati nel museo Borgiano. Speriamo che presto vengano ordinati e fatti conoscere gli altri manoscritti copti di tal genere che si conservano nelle varie biblioteche di Europa, se pure non sia possibile avere esatta contezza di quelli che trovansi nei monasteri di Egitto. Sarà allora men difficile il dare un'edizione critica degli Apocrifi Copti del Nuovo Testamento ».

Archeologia. — Il Corrispondente Barnabei presenta una sua Memoria, nella quale è illustrata una preziosissima lapide, rinvenuta nell'alveo del Tevere vicino alla sponda di Marmorata.

« Fu posta in onore di L. Iulio Iuliano prefetto del pretorio sotto Commodo, e nominato a questa carica nell'anno 189 dell'era volgare. La lapide contiene tutto il corso degli onori di questo personaggio, ricordato dal biografo di Commodo e da Dione; e ci fa sapere che prima che fosse stato egli eletto alla prefettura del pretorio, fu prefetto dell'annona; preposto alla cura della cassa centrale dello Stato; comandante della flotta pretoria Misenate e della flotta pretoria Ravennate; messo a capo di corpi speciali di cavalleria in varie guerre ed in varie spedizioni, tra le quali è ricordata la spedizione contro i Mauri che sotto Marco Aurelio invasero la Spagna, ed i Castaboci che nel tempo stesso invasero la Grecia; comandante di una flotta sul Ponto, comandante di vari corpi di cavalleria nella guerra Germanica e Sarmatica (anni 170-175 e. v.), non senza farci sapere che fece la sua prima carriera delle armi come tribuno della *cohors prima Ulpia Pannoniorum*, come prefetto della *cohors tertia Augusta Thracum*, finalmente come prefetto dell'*ala Tampiana*, e prefetto dell'*ala Herculana* od *Herculiana*.

« La Memoria del Corrispondente Barnabei sarà inserita nel fascicolo delle *Notizie degli Scavi* per lo scorso dicembre ».

Archeologia. — *Notice sur une vue de Rome et sur un plan du Forum à la fin du XV^e^ siècle, d'après un recueil conservé à l'Escurial.* Nota del sig. E. MÜNTZ, presentata dal Socio FIORELLI.

« En publiant l'année dernière un recueil de documents sur les monuments antiques de Rome, j'y mentionnai, d'après les indications gracieusement communiquées par M. le professeur Justi, l'éminent biographe de Winckelmann, un album inédit renfermant diverses vues de la Ville éternelle au temps du pape Alexandre VI (1). Depuis, à la suite de nombreuses démarches, je suis parvenu à obtenir la reproduction de deux des dessins conservés dans cet album, ceux là même que j'ai l'honneur de soumettre aujourd'hui à l'Académie royale des Lincei.

« Rappelons sommairement l'origine et le contenu de ce précieux recueil. C'est un volume en papier de 63 feuillets, portant, d'ordinaire sur les deux côtés, de nombreux dessins, dont les uns représentent des édifices entiers, d'autres des fragments et surtout des ornements. Nul doute que nous n'ayons devant nous l'œuvre d'un des nombreux architectes qui sillonnaient alors en tous sens l'Italie, d'un contemporain de Giuliano da San Gallo, dont les deux albums conservés, l'un à la bibliothèque Barberini, l'autre à la Bibliothèque communale de Sienne, n'ont plus besoin d'être signalés, ou encore d'un contemporain de Fra Giocondo qui, nous le savons par une publication récente, recueillait pour le compte du roi Ferdinand les principales antiquités du royaume de Naples (2). J'hésite à prononcer un nom, me bornant à recommander le problème aux savants qui se sont voués a l'étude de la topographie romaine.

« L'exécution du recueil, on l'a vu plus haut, appartient aux dernières années du XV^e^ siècle, à la fin du pontificat d'Innocent VIII, ou au commencement du pontificat d'Alexandre VI. En effet un des dessins (fol. 39) contient l'inscription: ROMA|MCCCCCXXX|XI; d'autre part la présence de la pyramide, connue sous le nom de *Sepulchrum Scipionum* ou *Meta Romuli*, prouve que

(1) *Les antiquités de la ville de Rome aux XIV^e^, XV^e^ et XVI^e^ siècles.* Paris, Leroux, 1886, p. 157-161.

(2) *Archivio storico per le provincie napoletane,* 1884-1885.

1489. 19 octobre. Il detto Lucio da Sessa ha pure 2 d. 3 t. spesi nei di passati allorche Fra Giocondo e Jacobo Sannazaro si recarono a Pozzuoli a vedere quelle anticaglie.

1489. 21 octobre. Fra Giocondo di Verona riceve 3 d. correnti per la spesa che gli converra fare andando a Mola ed Gaeta per vedere certe anticaglie.

1492. 30 juin. Si danno 4 d. 3 t. ed 11 gr. ad Antonello de Capua, pittore, e per esso a Fra Giocondo prezzo di 126 disegni, che a fatto in due libri di Maestro Francesco de Siena in carta di papiro, uno di architettura, e l'altro d'artigliera e di cose appartenenti a guerra.

le dessin correspondant a été exécuté avant l'année 1499, date de la démolition de ce monument.

« En entreprenant de faire reproduire par la photographie les principaux dessins du volume de l'Escurial, je me suis tout d'abord attaché à la vue de Rome, me rappelant l'accueil bienveillant fait par l'Académie des Lincei à une précédente communication de même nature, le plan du Livre d'heures du duc de Berri, que le regretté Marco Minghetti avait bien voulu lui communiquer de ma part.

« Cette vue est un croquis fait très librement et qui, partant du Panthéon, que l'on voit représentée à l'extrême gauche, coupe la ville en ligne droite pour aboutir au Chateau Saint Ange, et de là suit la ligne des fortifications jusqu'au « Palazo papale », c'est à dire jusqu'au Vatican inclusivement.

« La partie la plus développée est donc le Borgo. On y reconnait successivement la « Meta Romuli », l'hospice de Santo Spirito, avec sa coupole polygonale, le clocher de l'église attenante, puis, en revenant sur le prémier plan, la grosse tour construite par Nicolas V, et enfin le palais pontifical et la basilique de Saint Pierre. Le palais est vu de côté, comme sur le plan de Benozzo Gozzoli, et non de face comme sur les plans publiés par M. de Rossi.

« Nul doute que M.M. de Rossi, ou Lanciani, ces maîtres de la topographie romaine, ne parviennent à identifier les différents autres monuments indiqués dans la région représentée par l'anonyme de l'Escurial.

« En attendant, il importe de signaler la parfaite sincérité de l'artiste au quel est due cette vue; il a representé - par fois un peu naïvement - ce qu'il avait sous les yeux, sans tenir compte des plans antérieurs, depuis ceux qu'a publiés M. de Rossi jusqu'à ceux qu'ont mis au jour MM. Gregorovius, Stevenson, Gnoli et Strzygowski. Les informations qu'il nous apporte sont donc absolument indépendantes de celles de ses devanciers et n'en ont que plus de prix.

« Les fouilles qui ont été entreprises au Forum avec tant de succès dans les dernières années, et qui ont complétement renouvelé cette partie de la topographie romaine, m'ont décidé à m'attacher, dans le choix des spécimens que je me proposais de faire reproduire, un dessin assez fini, représentant le Campo Vaccino tel qu'il était à la fin du XV^e siècle.

« La vue du Forum est prise du haut du Capitole. On aperçoit d'abord les trois colonnes du temple de Vespasien, puis, plus à droite, la colonnade du temple de Saturne, dans l'état, ou à peu près, dans le quel elle se trouve aujourd'hui.

« La partie la plus intéressante est celle qui a été représentée à gauche. Il n'est pas difficile de reconnaître l'arc de Septime Sevère (inscription: Lucio Settimeo Severo) [1], avec sa base presque complétement déblayée et son

[1] Et non « l'arco Settimes Severo » comme je l'avais imprimé par erreur dans mon volume.

couronnement débarassé des costructions qu'y avait élevées le moyen âge (des traces de constructions se voient cependant encore sur le plan de Du Pérac qui date de 1575).

« A travers l'arcade principale, on apercoit un édifice a pilastres qui se trouve à la hauteur de l'église Sant'Adriano.

« Plus loin, du côté du Colisée, s'élève un édifice construit en pierres de grand appareil, avec une porte ou arcade cintrée au centre, et un fronton triangulaire. Ce monument fait penser, soit au temple de César soit à un arc qui se trouvait autrefois dans cette région. La rangée des colonnes qui lui fait suite est évidemment le temple d'Antonin et de Faustine. Quant au campanile on peut y reconnaître sans hésitation celui de ss. Cosma et Damiano. Au fond, enfin, le Colisée.

« La vue conservée à l' Escurial, outre qu'elle est peut être la plus ancienne des vues du Forum Romain, nous apporte donc des données intéressantes sur plusieurs monuments qui ont disparu depuis, et que les archéologues romains n'auront pas de peine à restituer, en rapprochant les éléments nouveaux fournis par le dessinateur anonyme, des fouilles récemment exécutées par le gouvernement italien.

« Parmi les autres dessins relatifs aux Antiquités de Rome, je citerai (fol. 4) une reproduction des mosaïques de Santa Costanza, des ornements conservés à Santa Sabina (fol. 1), d'autres provenant de la basilique des Santi Apostoli (fol. 4), de Sant'Agnese (fol. 5), de l' « Archo male arrivato » (fol. 7), des vues du Colisée (fol. 13, 15, 31), les détails du Château Sant'Angelo et de Sant'Adriano (fol. 14-27), de l'arc de Constantin (fol. 17), du Panthéon (fol. 18, 19, 33), du tombeau de Cecilia Metella et de Sant'Urbano (fol. 22), des reproductions d'une statue d'Hercule trouvée au Monte Cavallo et appartenant au Cardinal de Sienne (fol. 26), des mosaïques de ss. Cosma e Damiano (fol. 27), un « veduta d'Aracoeli » (fol. 29), des croquis de fragments de sculptures conservés près de San Sebastiano, à Santa Maria in Trastevere, à Santa Cecilia (fol. 31, 33), des vues de l'arc de Vespasien, de l'arc de « Trusi », de l'arc de Titus (fol. 34, 35, 36), du théâtre des Savelli (fol. 43), un dessin de l'Apollon du Belvédère (fol. 42), alors encore conservé dans les jardins du Cardinal de San Pietro in Vincoli, c'est-à-dire de Julien della Rovere, la plus ancienne reproduction à coup sûr de cette statue célèbre, et une infinité de plans, de vues d'ensemble ou de détails, de reproductions d'ornements de toutes sortes ».

Etnografia. — *Collezione etnografica della Nuova Caledonia esistente nel Museo preistorico di Roma.* Nota del dott. G. A. Colini, presentata dal Socio Pigorini.

« Quando il Cook nel 1774 scoprì la Nuova Caledonia, i suoi abitanti non conoscevano affatto l'uso del metallo, quantunque i minerali di ferro sieno abbondanti nell'isola. Ma dal principio del secolo presente, e specialmente dopo l'occupazione francese, essendo divenute frequentissime le loro relazioni con le popolazioni civili, vanno lentamente perdendo i caratteri originali. L'Opigez nel 1886 riferiva alla Società di Geografia di Parigi (*Bull. de la soc. de géogr.*, 1886, p. 411) che non si trovano al sud di Canala che indigeni semicivili. Solamente le tribù della regione settentrionale vivono ancora allo stato selvaggio, ma circondate da posti militari, dalle missioni e da stazioni di coloni liberi o di deportati, non potranno a lungo resistere alla civiltà. Le industrie e le arti specialmente sono troppo bambine, perchè possano conservarsi a lungo di fronte alla concorrenza straniera, e già le stoviglie indigene e le accette di pietra sono state quasi completamente sostituite dai prodotti europei o dell'Australia (Moncelon, *Bull. de la soc. d'anthr.* di Parigi, 1886, p. 376: *Rev. d'Ethn.* dell'Hamy, 1883, p. 340). È difficile prevedere se i Neo-Caledonî sopravviveranno alla violenza della tisi e ad altre cause di distruzione, le quali mietono numerose vittime specialmente fra i convertiti, ma possiamo con sicurezza presagire vicino il giorno, in cui anche dalla Nuova Caledonia saranno scomparse le ultime tracce dell'età della pietra e delle condizioni di vita che vi sono associate.

« Il primo gruppo etnografico di quest'isola che ebbe il Museo Preistorico di Roma, fu offerto nei primi anni della sua fondazione dal cav. Luigi Marinucci, a cui nel 1885 e nel 1886 si aggiunsero due ricchi doni fatti l'uno dal cav. Alessandro de Goyzueta e l'altro dal cav. Luigi Hanckar, r. console a Numea. Il materiale così raccolto è molto numeroso, e per la sua varietà può somministrare agli studiosi un concetto esatto degli usi e dei costumi degli indigeni. Dobbiamo soltanto dolerci che qualche pezzo mostri troppo chiaramente l'influenza della civiltà europea, sopra tutto nelle decorazioni, e qualche altro faccia perfino sorgere il sospetto di essere stato lavorato da indigeni semicivili per farne commercio. Ma ciò corrisponde perfettamente alle mutate condizioni di quest'isola, ed oggi sarebbe difficile rappresentare in modo migliore le sue industrie e le sue arti.

« La serie più ricca della intera collezione è quella delle armi, che comprende mazze, giavellotti, pietre da lanciare con la fionda, archi, frecce ed accette di pietra.

« Le mazze si ammirano per l'eleganza del lavoro e per la diversità della forma, e distinguonsi da quelle dell'isole vicine per una specie d' impugnatura

formata dall' ingrossamento della parte superiore del manico. Il tipo più comune è quello che i Francesi chiamano *en forme de champignon*, perchè somiglia ad un fungo gigantesco. Gli esemplari di questa forma spesso nella superficie superiore hanno scannellature verticali, che partono dal centro a guisa di raggi, mentre in altri sul margine è intagliata una serie di punte. Vi hanno inoltre mazze con testa sferica provveduta all' intorno di bozze, dal Vieillard e dal Deplanche paragonate a più seni di donne messi l'uno accanto all'altro circolarmente. Ma le più belle, e nel tempo stesso le più micidiali, sono quelle che rappresentano una testa di uccello, probabilmente del *cagu* (*Rhynocetus jubatus* J. Verr. e O. des Murs), la quale sormonta un lungo collo che serve da manico.

« Per fabbricare le dette armi i Neo-Caledonî adoperano parecchi legni duri e pesanti, specialmente quelli della *Casuarina equisetifolia* Forst., della *Casuarina nodiflora* Forst., e di altre specie di *Casuarina* chiamate dagli indigeni *nanui*. Le decorazioni consistono in stoffe di corteccia di *Broussonetia papyrifera* o in tessuti europei avvolti intorno al manico, in nastri di varî colori, in cordoncini di lana, in treccioline di fibre vegetali o di peli di pipistrello (*Pteropus rubricollis* Lath.). Talune delle mazze *en forme de champignon* sono inoltre ornate nella superficie inferiore della testa con incisioni imbiancate (Labillardière, *Relat. du Voy. à la recherche de La Pérouse*, Parigi, anno VIII, vol. II, p. 246, tav. XXXVII, fig. 10-15; Vieillard e Deplanche, *Rev. Mar. et Colon.*, vol. VI (1862), p. 220-21; Patouillet, *Trois ans en Nouvelle-Calédonie*, Parigi, 1873, cap. VIII, p. 141-43; *Rev. d'Ethn.*, 1883, pag. 333; Ratzel, *Völkerkunde*, vol. II, p. 241 e 244; Wood, *The nat. hist. of man*, Londra, 1880, Nuov. Cal., p. 206-07).

« I giavellotti consistono in aste di legno arrotondate, lunghe da m. 1,80 a 2,30, con due cent. circa di diametro, colla punta talora dentata, e sono sempre tinti in nero, salvo nel mezzo. Si anneriscono o col carbone oleoso della noce dell'*Aleurites triloba* Forst., od anche esponendoli al fumo del *kaori*, resina che cola dal tronco della *Dammara Moorii* Lindl., della *Dammara ovata* Moore, e della *Dammara Lanceolata*. In alcuni esemplari, a 10 o 15 centimetri dalla punta, si trova un pungiglione di razza, legato in modo che rimane conficcato nella carne nell'estrarre il giavellotto dalla ferita. A questi se ne aggiungono altri colla base intagliata a coda di pesce per poterli dirigere più facilmente, e perchè possano meglio fendere l'aria. Una terza varietà finalmente più lunga delle altre è provveduta di tre o quattro punte a guisa di fiocina e serve per la pesca. Quasi tutti questi giavellotti sono decorati con incisioni geometriche, e quelli usati nelle feste hanno inoltre ricchissime decorazioni di nastri di stoffa di *Broussonetia*, di fili di lana, o di cordoncini di pelo di pipistrello. L'ornamento però di tali armi più elegante e più pregiato dagli indigeni è una piccola tavoletta ovale di bambù, coperta di ricami bianchi e neri, legata all'asta con treccioline di pelo o con fili di lana.

« I Neo-Caledonî scagliano il giavellotto, prendendolo nel mezzo fra il pollice e le due prime dita, portando rapidamente il braccio dal di dietro in avanti, o per gettarlo più lontano si servono di un piccolo strumento cui danno il nome di *tain* o di *tin*, di *puolé*, *nabo* ecc., che ricorda l'*amentum* dei Romani. Viene così descritto dal Labillardière (vol. II, p. 246, tav. XXXV). che figura anche il modo di servirsene: « J'admirai la méthode « ingénieuse qu'ils ont inventée pour accélérer la vîtesse de ces javelots lors- « qu'ils les lancent. Ils se servent pour cet effet d'un bout de corde très-éla- « stique fabriquée avec de la bourre de cocos et du poil de roussette; ils en « fixent l'une des extrémités au bout de l'index, tandis que l'autre qui est « terminée par une sorte de bouton globuleux entoure la zagaie sur laquelle « est disposée de manière qu'elle l'abandonne aussitôt qu'on lance cette arme ». Oltre le fibre del cocco, si usano per simili strumenti anche le fibre di altre piante tessili ed una specie di giunco. Sono poi di grossezze diverse: alcuni nostri esemplari sono come la penna di un'oca, altri poco meno del dito mignolo. Il giavellotto lanciato in tal guisa può colpire il bersaglio fino a 60 metri di lontananza. Nella corsa è sottomesso ad un movimento di rotazione che rende le ferite tanto più gravi, quanto più si sono ricevute da vicino, ma non produce serie conseguenze se non quando colpisce le parti più delicate del corpo, come gli occhi, il petto, il ventre ecc. Del resto gli indigeni sono così abili ed esercitati che evitano per lo più il colpo (Patouillet, cap. VIII, p. 147-53; Vieillard e Deplanche, p. 221-23; *Rev. d'Ethn.*, 1883, p. 332-33; Wood, p. 205-6; Ratzel, p. 204, fig. 3).

« Manca nella nostra collezione la fionda fatta generalmente con le fibre del cocco o delle foglie della *Musa discolor* Hort. (*colubute* degli indigeni). Vi hanno però le pietre da lanciare, di forma ovoidale, poco più grosse di un uovo di piccione allungato, che sogliono prepararsi strofinandole su pietre dure bagnate. Ciascun uomo ne porta sempre una ventina con sè in un sacco avvolto intorno alla vita. Abbiamo due esemplari di simili sacchi, e si compongono di tre parti: nel mezzo vi è una borsa di un tessuto molto stretto, più lunga che alta, la quale si porta davanti sul ventre e contiene otto o dieci pietre; le altre due parti, fra le quali è sospesa la precedente, sono due sacchi a maglia abbastanza lunghi da potersi adattare intorno la vita, nei quali si ripone un certo numero di pietre di riserva. Gli indigeni sono abilissimi nell'uso della fionda, che portano sempre intorno la fronte, e lanciano pietre alla distanza di 200 o 300 metri (Labillardière, vol. II, p. 186, 202-3, tav. XXXV e tav. XXXVIII, fig. 16-18; Vieillard e Deplanche, p. 223, 630-1; Patouillet, cap. VIII, p. 153-5; Wood, p. 205; Ratzel, p. 250.

« Le frecce e gli archi sono usati comunemente dai Melanesî, ma non da tutti. Il Labillardière non trovò queste armi fra i Neo-Caledonî; altri esploratori più recenti però ne constatarono l'uso nella caccia degli uccelli e nella pesca. Probabilmente sono state da poco introdotte nell' isola. Le frecce

esistenti nel Museo si compongono di una punta di legno nero levigatissima e di un'asta di canna con striscioline di corteccia d'albero avvolte alle due estremità. Nella raccolta dell'Hauckar e del Marinucci ve ne hanno inoltre molte con punte di osso, ma queste e gli archi di *Casuarina* appartengono indubbiamente alle Nuove Ebridi (Labillardière, vol. II, p. 246; Vieillard e Deplanche, p. 220; Patouillet, cap. VI, p. 112; Moncelon, p. 371; *Rev. d'Ethn.*, 1883, p. 336).

„ I pezzi che attirano specialmente l'attenzione, sono le accette che i Francesi chiamano *en forme d'ostensoir*: ne abbiamo tre esemplari, uno dei quali con testa di nefrite. Le prime notizie intorno a questi oggetti singolari si trovano nella relazione del Labillardière, il quale non solo ne fece un'esattissima descrizione e li figurò, ma somministrò ancora interessanti particolari sul loro uso: „ Ils (gli indigeni) avoient apporté un instru-
„ ment qu'ils appellent *nbouet*, nom qu'ils donnent également à leurs tom-
„ beaux. Il étoit formé d'un beau morceau de serpentine aplati, tranchant
„ sur les bords, taillé à peu près en ovale, parfaitement poli et de la lon-
„ gueur d'un double décimètre. Il étoit percé de deux trous dans chacun
„ desquels passoient deux baguettes très-flexibles qui le fixoient sur un manche
„ de bois auquel elles étoient liées avec des tresses de poil de chauve-souris;
„ cet instrument étoit porté sur un pied fabriqué avec un noyau de cocos
„ qui étoit attaché aussi par des tresses de même nature dont quelques-unes
„ étoient plus grosses (voyez pl. 38, fig. 19). Nous n'avions pu jusqu'alors
„ connoître l'usage de cet instrument; ces Sauvages nous apprîrent qu'il ser-
„ voit à couper les membres de leurs ennemis qu'ils partagent après le
„ combat. Un d'entre eux nous en fit la démonstration sur un homme de
„ l'équipage qui se coucha sur le dos d'après son invitation. D'abord il re-
„ présenta un combat dans lequel il nous indiqua que l'ennemi tomboit sous
„ les coups de sa zagaie et de sa massue qu'il agita violemment, puis il exé-
„ cuta une sorte de danse pyrrhique, tenant en main cet instrument de
„ meurtre et nous montra qu'on commençoit par ouvrir le ventre du vaincu
„ avec le *nbouet* et qu'on jetoit au loin les intestins après les avoir arrachés
„ au moyen de l'instrument figuré dans la pl. 38, fig. 20, et qui est formé
„ de deux cubitus humains taillés, bien polis, et fixés dans un tissu de tresses
„ très-solide. Il nous montra qu'on détachoit ensuite les organes de la gé-
„ nération qui deviennent le partage du vainqueur; que les jambes et les
„ bras étoient coupés aux articulations et distribués ainsi que les autres
„ parties à chacun des combattans qui les portoit à sa famille. Il est difficile
„ de peindre la féroce avidité avec laquelle il nous exprima que les chairs
„ de cette malheureuse victime étoient dévorées par eux après avoir été
„ grillées sur les charbons. Ce cannibale nous fit connoître en même temps
„ que la chair des bras et des jambes se coupoit par tranches de sept à

« huit centimètres d'épaisseur, et que les parties les plus musculeuses étoient « pour ces peuples un mets très-agréable (vol. II, p. 215-17) ».

« Simili accette furono anche illustrate come armi di battaglia, ma i moderni esploratori più degni di fede escludono quest'uso e si accordano nel descriverle come insegne di potere, come una specie di scettri, dei quali gli indigeni fanno mostra nelle feste, nelle danze e nelle visite (Meyer, *Jadeit- und Nephrit-Object*; *Asien, Oceanien und Afrika*, p. 55, tav. V, fig. 3; Heger, *Mitth. d. Anthr. Gesellsch. in Wien*, 1880, vol. IX, p. 139-40, tav. II, fig. 1-2; Ratzel, p. 227 e 240, fig. 19; Patouillet, cap. VIII, p. 140, 146; *Rev. d'Ethn.*, 1883, p. 333; Vieillard e Deplanche, p. 221). Solamente il Garnier (*Bull. de la soc. de géogr.* di Parigi, 1868, p. 459-60) prosegue a chiamarle accette da sacrifizio, aggiungendo che servivano per tagliare i cadaveri dei nemici uccisi, senza per altro dire se ha tratto questa notizia dalla relazione del Labillardière o da altra fonte. Ora è difficile determinare in modo certo qual fede meriti il racconto dell'illustre naturalista francese. Ad ogni modo, sebbene nelle moderne relazioni non si trovi confermata quella narrazione, e non vi si faccia nemmeno menzione dell'istrumento per estrarre gli intestini dal ventre, è certo che la maggior parte delle numerose circostanze da cui è accompagnata, si trova riferita con poche differenze da un gran numero di esploratori. Il cannibalismo infatti dei Neo-Caledonî è stato constatato da testimonî oculari degni sotto ogni aspetto di fede, quali il Garnier (*Tour du monde*, 1868, sec. sem., cap. XV). I particolari poi riguardanti la divisione dell'ucciso sono accertati dal Vieillard e dal Deplanche. L'individuo ucciso, essi scrivono, è sospeso al tronco di un albero, mentre un indigeno armato di un coltello di bambù o di una valva di conchiglia comincia ad aprire il ventre ed estrae gli intestini. Fatto ciò, stacca le cosce e le altre membra, e niente desta maggior meraviglia che la facilità con cui si eseguisce questa operazione. Tutto il cadavere è fatto in pezzi e distribuito. Spesso accade che la quantità di carne supera il bisogno attuale: allora si fa subire al corpo umano il medesimo processo di disseccamento che si usa coi pesci. Cadaveri intieri sono così affumicati e servono da provvigioni da viaggio (p. 216). Tutte le parti del corpo non sono ugualmente apprezzate: la testa e gli organi sessuali appartengono di diritto ai capi, come i pezzi più nobili e più delicati. Qualche pezzo succolento è avvolto in foglie di banano e inviato agli amici e ai conoscenti delle tribù vicine, e il rimanente è distribuito fra i sottocapi e gli alti personaggi. Il basso popolo raramente ha l'onore di gustare questo cibo e le femmine ed i fanciulli ne sono esclusi, ad eccezione delle donne dei capi, alcune delle quali mostrano una voracità straordinaria (p. 214-15). La verità delle circostanze accessorie sembra una prova molto seria per indurci a credere all'intero racconto e farci ritenere che un giorno simili accette nelle feste non figuravano solamente come oggetti di parata.

« Essendo le teste di queste accette oggetti di pietra dei più notevoli lavorati da popolazioni selvagge, sarebbe interessante conoscere particolarmente il metodo di fabbricazione, ma non sembra che si sieno potute raccogliere su ciò notizie positive. « En Nouvelle-Calédonie, scrive il Garnier (*Rev. Mar. et* « *Col.*, vol. XIX (1867, vol. I), p. 907), les indigènes aujourd'hui ou ne sa- « vent plus faire les belles plaques de jade poli auxquelles ils attachent « tant de prix, ou ignorent d'où elles viennent. En général, quand on leur « demande où ils se sont procurés ces plaques, ils indiquent invariablement « come lieu de provenance une localité très-éloignée de leur propre terri- « toire ». Il Patouillet (cap. VIII, p. 143-44) riferisce il sistema di fabbricazione quale gli è stato spiegato da alcuni vecchi indigeni. Avrebbe consistito nel mettere un pezzo, naturalmente piatto, di giada sotto una caduta d'acqua, adattandolo in una cavità affinchè la corrente non lo spostasse. L'acqua cadendo sulla giada, portava con sè una pioggia di sabbia che a poco a poco la levigava, e sarebbero stati necessarî due anni per ottenere l'accetta. Osservando la forma regolare di simili strumenti, la grossezza non uniforme, e l'affilatezza del taglio, riesce difficile convincersi che si fabbricassero col processo indicato.

« Alle armi, nella collezione del Museo Preistorico, fanno seguito gli utensili e gli strumenti da lavoro, fra cui ricorderò dapprima una valva levigatissima di conchiglia con gli orli affilati, che le donne portano attaccata alla cintura come ornamento o piuttosto come coltello. Conchiglie, frammenti di quarzo, schegge di bambù, ed ora pezzi di vetro di bottiglie rotte, sono gli unici strumenti da taglio dei Neo-Caledonî per radersi la barba, per fare sanguigne capillari nelle parti malate, per intagliare gli oggetti di legno, per staccare le cortecce del *niauli* (*Melaleuca viridiflora* Gaertn.) da coprire le case ecc. (Vieillard e Deplanche, p. 204, 206, 228, 494, 619; Patouillet, cap. XII, p. 231, e tav. p. 218, fig. 6; Bourgey, *Nouv. Ann. de Voy.*, 1865, vol. I, p. 346). Per scavare invece i canotti usavano asce di pietra molto singolari, di cui due esemplari esistono nella collezione. Uno ha il manico molto corto, piegato ad angolo nella parte superiore, con grosso nodo sferico allo spigolo e con l'estremità intagliata per inserirvi la testa. Il Forster, l'illustre naturalista della spedizione Cook, descrisse e figurò per primo queste asce, aggiungendo che servivano per coltivare la terra e lavorare il legno. Sebbene anche in qualche illustrazione moderna sieno ricordate come strumenti agricoli, tuttavia i recenti esploratori sono concordi nel far menzione di un solo di questi, ed è un bastone di legno colla punta indurita al fuoco (Vieillard, p. 627; Patouillet, cap. V, p. 98-99; Opigez, p. 439-40; *Rev. d'Ethn.*, 1883, p. 337-38). Tutti ammettono poi che le asce di pietra erano usate di preferenza per lavori da legnaiuolo: il Vieillard e il Deplanche aggiungono anche che qualche volta, ma di rado, servivano come armi da guerra, prima che le accette di ferro diventassero l'arma prediletta di quegli indigeni (Heger, p. 140, tav. II,

fig. 3-4; Meyer, p. 53, tav. V, fig. 2; *Congrès inter. d'Anthr. et d'Archéol. Prehist.*, 4 sess., Copenaga, 1869, p. 477; Vieillard e Deplanche, p. 221; Patouillet, cap. XII, p. 224). L'altra accetta della nostra raccolta differisce dalla prima notevolmente, perchè il manico è più lungo ed ha un'appendice che forma spigolo con esso, nella quale è legata la testa. Abbiamo inoltre molte teste per accette, alcune col taglio molto logoro, indizio sicuro del lungo uso.

« Nella collezione non figurano le stoviglie, che le donne fabbricavano con molta abilità e servivano per cucinare i cibi. Vi hanno invece parecchie zucche della *Lagenaria vulgaris* Ser. per conservare e trasportare l'acqua. Dopo averle ben pulite e lavate gli indigeni ne aumentano la solidità circondandole con treccioline piatte di fibre di cocco, riunite poi a guisa di manico per renderne più facile l'uso (Vieillard e Deplanche, p. 498, 651). A ciò si aggiungono, cestelli abilmente intessuti con erbe, e varî esemplari della piccola mazza di legno, « qui rappelle assez bien par sa forme et « ses stries une grosse pomme de pin » (Patouillet, cap. XII, p. 231). Si chiama *fécapo*, *néapo* a Houagape, e *sambo* a Canala. Serve per battere le cortecce della *Broussonetia papyrifera* e del *Ficus prolixa* Forst. (*uangui* degli indigeni) con cui si preparano le stoffe da farne turbanti ed altri ornamenti. I Neo-Caledonî però non dimostrano in questa industria molta abilità, e i loro prodotti sono di gran lunga inferiori a quelli delle isole Figi, delle Samoa ecc. Nella collezione del cav. Hanckar ne esistono alcuni esemplari, ma non è certo che provengano dalla Nuova Caledonia.

« L'abito dei Neo-Caledonî è molto povero: consiste nella maggior parte degli uomini in un cordone adattato intorno alla vita, col quale sovente tengono legati contro il ventre in posizione verticale gli organi genitali, generalmente avvolti con stoffe e con foglie di banano. (Bourgarel, *Mém. de la Soc. d'Anthr.* di Parigi, vol. II, p. 401; Labillardière, vol. II, p. 186, 237, tav. XXXV; Pigeard, *Nouv. Ann. de Voy.*, 1847, vol. I, p. 202-3; Bourgey, *Nouv. Ann. de Voy.*, 1865, vol. I, p. 352; Moncelon, p. 351-2). Il vestito delle donne invece è molto più decente: nubili, e di frequente prima della pubertà, portano intorno la vita una specie di gonnellino lungo da 6 a 8 metri e largo circa da 10 a 15 centimetri, chiamato *mendha* o *ghi*, formato da una cintura da cui pendono a guisa di frangia fibre estratte dalle foglie del *Pandanus Minda* e del *Pandanus macrocarpus*, o dalle corteccie della *Thespesia populnea*, del *Paritium tiliaceum*, ecc. Tale gonnellino è avvolto intorno alle anche in modo che tutte le sue parti sono sovrapposte. Qualche volta vi aggiungono un grembiule, che giunge fino alla metà della coscia (Vieillard e Deplanche, p. 204-5, 635, 641, 656; Bourgarel, vol. II, p. 402; Labillardière, vol. II, p. 187, tav. XXXVI; Patouillet, cap. XII, p. 229). Abbiamo nella collezione parecchi di questi gonnellini, alcuni tinti in nero con sostanze vegetali (*Coleus Blumei*, *Semecarpus atra*, *Eugenia Jambos*, *Dianella ensifolia*) (Vieillard, p. 645). Nella notte e nei giorni freddi e piovosi ambedue i sessi usano un

mantello fatto coi gambi molli e resistenti dell'*Eleocharis esculenta* e dell'*Eleocharis Austro-Caledonica*, i quali sono semplicemente intessuti a guisa di stuoia nella parte interna, mentre esternamente pendono sciolti. Anche di simili mantelli esiste nella collezione un bell'esemplare (Vieillard, p. 624; Bourgarel, vol. II, p. 402).

« I Neo-Caledonî hanno molta cura della loro capellatura, che tagliano e dispongono in differenti fogge, ungono coll'olio di cocco, ed ornano con penne, foglie, fiori, stoffe di *Broussonetia* e tessuti rossi. Per pettinarla usano due forme differenti di pettini molto comuni anche in altre isole della Melanesia. L'una consiste in lunghe asticelle di legno ben levigate, legate ad un'estremità, l'altra in mezze rotelle di bambù su cui sono intagliati i denti. Quasi tutti i nostri esemplari sono ornati con disegni geometrici incisi (Vieillard e Deplanche, p. 204, 205, 206, 617, 619; Bourgarel, vol. II, p. 381; Opigez, p. 434; Moncelon, p. 351-2; Labillardière, tav. XXXV, fig. 8-9).

« Come nel decorare le armi e gli utensili, così nel fare ornamenti personali attribuiscono speciale importanza e valore ai cordoncini del pelo del *Pteropus rubricollis* Lath., che richiedono lunga e paziente preparazione descritta dal Patouillet (cap. XII, p. 225-9). « Quando un pipistrello è stato ucciso, egli scrive, l'indigeno prende un pizzico di cenere fra le dita, affinchè il pelo non gli scorra dalle mani, poi comincia a carpirlo dal dorso, dal ventre e da sopra la testa. Il rimanente è troppo ruvido o piuttosto troppo nero per essere utilizzato, oltre che non prenderebbe il colore. Il pelo ottenuto si conserva gelosamente, finchè non se ne ha una quantità sufficiente, perchè quello di un solo animale non darebbe che due metri di corda. Per farla si preparano cordoncini di fibre del banano, intorno ai quali si avvolge il pelo. Quando se ne hanno tre, ben coperti coi detti peli, s'intrecciano insieme. Tale lavoro è lungo e se ne occupano egualmente gli uomini e le donne. Si ottiene una corda di un bruno grigio, della grossezza di una penna di corvo e generalmente lunga una trentina di metri. Innanzi di servirsene però bisogna tingerla in rosso, e simile operazione è riservata specialmente agli uomini ». Il Vieillard (p. 646, 650-51) afferma che per la colorazione si adoprano le radici della *Morinda tinctoria* Roxb. fatte bollire con le foglie di un piccolo arbusto chiamato dagli indigeni *uabune* affine alla *Barringtonia*. Dalla relazione del Patouillet si può desumere che il sistema tenuto per colorire i cordoncini è molto complicato, e si usano altresì la cenere e l'acqua di mare. Quello che importa di rilevare poi si è che dànno all' operazione un carattere religioso, e perciò sottopongono al *tabu* il luogo della fabbricazione attaccando ad un palo delle pagliuzze e un lungo pezzo di *tapa*. Un indigeno, egli aggiunge « rôde aux alentours pour s'assurer que la curiosité des « femmes n'expose pas les travailleurs à l'arrivée des génies protecteurs des « roussettes. Ces esprits, disent-ils, foncièrement salaces comme les animaux qu'ils « patronnent, vont circulant partout autour des femmes, et ne manqueraient

« pas, si quelqu'une s'approchait du lieu protégé par le tabou, de se mettre « à ses trousses et de découvrir en la suivant ceux qui ont méchamment mis à « mort les animaux qu'ils aiment. À quelles extrémités, dans ce cas, la fureur « les pousserait, c'est ce qu'on n'ose prévoir ».

« Nella collezione vi hanno parecchi ornamenti personali di peli di pipistrello cui sono attaccate conchiglie (*Ovula* o *Conus*) e servono indubbiamente per ornare le gambe, il collo, o la vita (Vieillard e Deplanche, p. 205, 206, 477; Patouillet, cap. XII, 229). A ciò si aggiungono parecchi braccialetti di *Conus*, un gioiello generalmente usato dai Melanesî « Cet ornement se fait « avec un cône, scrivono il Deplanche e il Vieillard, que l'on use sur une « pierre, de manière à en détruire la base et le sommet et à ne laisser que le « premier tour de spire; il en résulte un anneau dans lequel on passe assez dif« ficilement la main ». (Labillardière, vol. II, pag. 245, tav. XXXVII, fig. 5-6; Vieillard e Deplanche, p. 206; Patouillet, cap. XII, p. 224-25).

« Non mancano nella collezione alcuni fischietti di canna, soli strumenti musicali dei Neo-Caledonî. Più comunemente però sogliono accompagnare i loro canti e le danze battendo in terra con una canna di bambù, o percuotendo la stessa canna con la mano (Patouillet, cap. XI, p. 205-06; Vieillard e Deplanche, p. 209, 213; *Rev. d'Ethn.*, 1883, p. 331). Queste canne servono anche da bastoni di viaggio, ed allora generalmente vi sono incise figure umane, di animali, di alberi, di case ecc., che richiamano alla mente fatti importanti o scene che hanno colpita la fantasia del disegnatore. Il Garnier fa menzione di un bambù, su cui erano stati incisi i principali avvenimenti di una spedizione francese (*Bull. de la soc. de géogr.* di Parigi, 1870, primo sem., p. 26; Vieillard e Deplanche, p. 619; Opigez, p. 445; *Rev. d'Ethn.*, 1884, p. 352-53).

« Finalmente debbo fare menzione di una maschera, in generale nelle recenti relazioni detta *masque de guerre*. È di legno, tinta di nero, col naso schiacciato e larghe narici molto convesse. Rappresenta una figura spaventevole, con una specie di parrucca tessuta di fibre vegetali e coperta di capelli. Intorno alla bocca sono attaccati con mastice semi rossi dell'*Abrus precatorius*, mentre al collo è sospesa una lunga rete, in ciascuna delle cui maglie è inserita una penna, formando così una specie di veste. Non essendoci fori agli occhi, chi la porta deve necessariamente guardare attraverso la grande apertura della bocca (Ratzel, p. 240, fig. 9; Patouillet, p. 180).

« Il Labillardière che descrisse e figurò le maschere dei Neo-Caledonî (vol. II, p. 239, tav. XXXVII, fig. 1), intorno al loro uso riferisce le seguenti notizie: « Ils font usage sans doute de ces masques pour ne pas être « reconnus de leurs ennemis lorsqu'ils entreprennent contre eux quelques ho« stilités ». Questa informazione è confermata e completata dalla relazione del Patouillet, (cap, VIII, p. 159), dalla quale si rileva il modo con cui simili maschere sono usate nelle dichiarazioni di guerra. Un guerriero vestito

di una di esse si reca nel villaggio nemico, portando da una mano un giavellotto e dall'altra una moneta indigena (perle di conchiglia). Giunto in presenza dei nemici getta la moneta in terra e scaglia il giavellotto. Fatto ciò, la sua missione è finita e può ritirarsi tranquillamente, perchè la moneta serve a compensare la tribù per l'offesa che personalmente le ha recato. Tali maschere però figurano anche in alcune danze, e in ispecie nelle cerimonie allegoriche che fanno parte delle feste date in onore dei capi morti, le quali senza dubbio hanno carattere religioso (Vieillard e Deplanche, p. 210; Bourgarel, vol. II, p. 402-03; Opigez, p. 432-33; Moncelon, p. 351, 372; Garnier, *Tour du Monde*, 1867, sec. sem., cap. XII, p. 206; Wood, p. 203-04; Patouillet, cap. IX, p. 184). È quindi ragionevole il sospetto che a simili oggetti si attribuisca dagli indigeni qualche significato religioso, che noi non conosciamo ».

Astronomia. — *Relazione sulle esperienze istituite nel R. Osservatorio Astronomico di Padova in agosto 1885 e febbraio 1886 per determinare la lunghezza del pendolo semplice a secondi, preceduta dalla esposizione dei principi del metodo e dalla descrizione dello strumento di Repsold.* Memoria del Corrispondente Giovanni Lorenzoni.

Questo lavoro sarà pubblicato nei volumi delle Memorie.

Zoologia. — *Significato patologico dei protozoi parassiti dell'uomo* (1). Nota del Corrispondente prof. Battista Grassi.

« A chi studia la letteratura di questi ultimi anni sembra che stia per spuntare sull'orizzonte medico una nuova stella: mentre la maggior parte degli studiosi stanno concentrati intorno agli Schizomiceti ed agli Ifomiceti, alcuni pochi, quasi pionieri, tentano dimostrare che i Protozoi non hanno minore importanza, che cioè molte malattie supponibili parassitarie, nelle quali fin qui non si è dimostrato con sicurezza o non si è trovato alcun Schizomicete, alcun Ifomicete, siano prodotte, invece che da questi esseri, dai Protozoi. È bene che enumeriamo le malattie in cui fino ad ora si è trovato, o almeno si è creduto di trovare, dei Protozoi. Esse sono: la malaria, l'anemia perniciosa progressiva, il gozzo colloide, certe pseudoleucemie, certi empiemi, il vaiuolo,

(1) Questa Nota forma quasi un'appendice alla mia precedente *Sulla Morf. e Sist. dei Protozoi parassiti* (v. seduta dell'8 gennaio 1888).

la varicella, la tosse convulsiva, il morbillo, la scarlattina, il mollusco contagioso, l'*herpes zoster*, la dissenteria, certe enteriti, certe vaginiti (a catarro purulento ed acido). E si noti che le ricerche su questa strada sono appena cominciate; se dunque già all'inizio pochissimi osservatori hanno potuto raccogliere tanta messe, è ragionevolissima la speranza di poter rischiarare moltissimi morbi colla face dei Protozoi. Essendomi io molto occupato di protozoi parassiti, quand'era ancor studente in medicina, ho creduto opportuno di ritornare sull'argomento: la Nota che qui presento è appunto il frutto dei nuovi miei studi.

« Il Lösch in Russia, avendo trovato un caso di grave colite comitata dalla presenza di molte amibe (*Amoeba Coli*, Lösch) le ritenne causa della colite stessa. Il giudizio del Lösch venne accettato senza discussione fino al 1878 in cui io sostenni che quest' Amoeba Coli è comunissima in Italia e non si può concederle alcun valore patogenetico. Poco dopo di me il Cunningham in Calcutta è arrivato alla stessa mia conclusione. Orbene un amiba, che dalle descrizioni risulta identica all'Amoeba Coli venne recentemente da Kartulis (*Virchow's Archiv* 1886) e da altri (*Centralblatt f. Bacter.* 1887) proclamata causa di quella malattia infettiva che è nota col nome di dissenteria.

« Dopo nuove ed estese ricerche io sono stato costretto a ritornare alla mia convinzione del 1878. Non si dimentichi che gli autori, a cui accenno, non si sono dati la briga di fornire quelle prove che sono necessarie per stabilire con sicurezza l'efficienza morbosa del parassita in discorso, quasi che questa efficienza fosse naturalmente evidente come quella dell'anchilostoma. Oltracciò sono convinto che se essi vorranno cercare, verificheranno facilmente quel che in tutta Italia, al sud della Francia e su parecchi militari reduci da Massaua ho potuto osservare e quel che ha confermato il Cunningham in India: che cioè l'Amoeba Coli può accompagnare in più o meno numerose coorti, talvolta in un numero veramente sterminato, le più svariate malattie, tra cui nomino specialmente la tifoide, il colera, la pellagra, le coliti anche secondarie a tumori del colon ecc.; che l'Amoeba Coli può comparire in enormi sciami per diarrea o dissenteria *ab ingestis*; e che infine molti individui sani, specialmente contadini e ragazzi, presentano nelle feccie (che eliminano pultacee) [1], per mesi e mesi, non di rado numerosissimi, quei corpuscoli speciali che io e Calandruccio dimostrammo *amoeba coli* incapsulata. In molti casi assistemmo alla scomparsa delle amibe senza che l'individuo ne resentisse alcun vantaggio. L'Amoeba può pascersi di corpuscoli sanguigni, di cellule epiteliali, se trova liberi questi elementi nel cavo intestinale: se no, essa si contenta anche di materie fecali (per es. di corpuscoli amilacei e dei frammenti di fibre musculari ecc.), perfino di megastomi e di trichomonas.

[1] Si noti che per sè solo il carattere pultaceo delle feccie nei nostri contadini e nei ragazzi, non esprime alcuna rilevabile alterazione del processo digestivo.

« Le amibe sono abbastanza comuni nel colon dei Mus senza alcuna apparente alterazione dell'organo che le alberga; sono pure comuni nelle rane (in tutta l'Italia e nella Germania) e nelle Blatte (in Lombardia e in Germania), del pari senza che producano loro alcun danno rilevabile. Conchiudendo nego che le amibe siano causa della dissenteria epidemica: esse sono semplici commensali del tutto innocui.

« Nel 1878 io ho dimostrato contro Zunker che i *Trichomonas* (Monocercomonas o semplicemente Cercomonas) *hominis* (intestinalis) *Davaine* sono del pari innocenti, e nessuno ha più pensato d'invocarli come cause morbose tranne il Leuckart che li sospetta sempre capaci d'irritare. Il suo sospetto per quanto autorevole, non è però basato ad alcuna seria prova, ma invece ad una imperfetta cognizione delle mie osservazioni e dei miei esperimenti.

« Il Künstler ha recentemente creduto di poter tornare a sostenere che le trichomonadi vaginali siano causa di vaginite a catarro acido. Se le cose stessero veramente in questi termini, almeno in molte parti d'Italia le vaginiti in discorso dovrebbero essere di gran lunga meno frequenti che in Francia e in Germania, essendochè il *Trichomonas* da noi è una grande rarità (io non l'ho mai trovato) mentre esso è invece oltremodo comune in Germania e in Francia. Ma possiamo noi seriamente ammettere questa enorme diversità di frequenza delle vaginiti? Certamente il ginecologo ne sarebbe stato colpito e non aspetterebbe che noi coi nostri Trichomonas venissimo ad insegnarglielo.

« Passiamo ai *Megastomi*, una forma che prima di me veniva confusa coi *Cercomonas*; com'io ho dimostrato, essi sono adattati alla vita parassitaria più perfettamente che molti altri Protozoi parassiti. Essi hanno una grande bocca, o ventosa, ad orlo contrattile, colla quale stanno attaccati alle cellule dei villi intestinali del duodeno e del digiuno: essi vivono a spese di queste cellule, evidentemente le succhiano. Il numero di questi Megastomi è di spesso così considerevole che ogni cellula epiteliale ne possiede uno o parecchi. Da queste mie osservazioni parrebbe risultare che fossero causa morbosa. Ma di fronte ad esse stanno le osservazioni cliniche. Queste ultime non mi autorizzano punto a ritenere che il Megastoma produca quel danno di cui a tutta prima si crederebbe capace. Se certe diarree croniche accompagnate da anemia paiono indubitatamente riferibili al Megastoma, vi sono per contrario individui, e non pochi, i quali pur ospitando questo parassita, anche in gran numero, godono di salute perfetta. Aggiungasi che il Megastoma si trova in molti animali senza che mostrino di risentirne alcun danno [1]. Per apprezzare convenientemente il Megastoma si deve tener conto

[1] Voglio qui soggiungere che resta sempre il valore diagnostico da me concesso ai Protozoi parassiti nella mia Memoria. Quanto ai Megastomi ne ebbi una prova evidente: ad un individuo che non presentava nelle feccie Megastomi nè liberi nè incapsulati, diedi cinque plerocerchi di perca. Dopo due giorni cominciò ad eliminare colle feccie innumerevoli Megastomi, in parte incapsulati; ciò durò 8 giorni dopo i quali restarono appena le

della circostanza che l'intestino dell'uomo è, per parere di parecchi autori, molto più lungo che non occorrerebbe, e perciò parti considerevoli possono molto probabilmente venir esportate o impedite di funzionare senza che la salute resti seriamente compromessa. Non è assurdo il supporre che l'intestino di molti animali, compreso anche quello dell'uomo, si sia allungato appunto adattandosi a certi parassiti. In proposito notisi che l'Anguillula (*Strongyloides*) nell' uomo e nella donnola s'annida nelle ghiandole del Lieberkühn che altera non poco, e nel ratto abita i lunghi e grossi villi in cuniculi (gallerie) serpentini che essa stessa scava insinuandosi tra l'epitelio e il connettivo sottostante. È quindi certo che essa altera l'intestino, eppure io ho studiato a lungo molti casi in cui erano presenti infinite schiere d'Anguillule senza che potessi convincermi che gli osti ne risentissero alcun sintomo molesto! È il caso d'un ricco signore che può continuare a vivere con gran lusso anche perdendo una parte dei suoi capitali.

« Il Balantidium Coli nell'uomo in Italia è rarissimo; io lo vidi una sol volta a Pavia. Nel colon dei porci in Italia è volgare oltre ogni credere. Al proposito debbo esternare il sospetto che la specie dei porci sia differente da quella dell'uomo, non essendo riusciti Calandruccio ed io a propagarlo nell'uomo, dandoglielo a mangiare in condizione d'incistamento. In ogni caso manca qualunque prova che il Balantidium sia causa morbosa.

« Passiamo ai Coccidi. Io ho a lungo cercato i Coccidi nell'uomo, sempre invano. Eppure altri osservatori li hanno trovati facilmente! V'è però luogo al dubbio che essi abbiano pigliati per Coccidi i corpuscoli speciali delle feccie già de me stesso sospettati psorospermi, e che oggigiorno sappiamo Amibe (Grassi) e Megastomi (Perroncito, Schewiakoff e Grassi) incapsulati. Certo è però che veri Coccidi sono stati trovati parecchie volte nell'uomo e che sono cause morbose, come è stato ammesso da molti osservatori. I ratti e specialmente i ratti bianchi in Sicilia vengono tormentati da un coccidio che, se le descrizioni di Eimer sono esatte, è differente dall'Eimeria. Il coccidio dei nostri ratti, contrariamente a quanto si ammette pell' Eimeria, per riprodursi ha bisogno di passare un certo tempo in vita libera, in cui entra colle feccie quando è incapsulato: in vita libera si segmenta e produce i corpi falciformi. Se questo coccidio così sviluppato viene inghiottito, si trasforma in tanti Coccidi quanti sono i corpi falciformi: si trovano i giovani Coccidi non ancora incapsulati dentro le cellule dell'intestino tenue. Essi distruggono queste cellule e s'incapsulano. Giunti a questo periodo di sviluppo, *prima di segmentarsi*,

---

capsule che andarono rarefacendosi; dopo 15 giorni scomparvero interamente esse pure. Dal comparire i Megastomi nelle feccie io indussi che i Plerocerchi s'erano sviluppati (si sa che il Botriocefalo risiede nella parte superiore dell'intestino) e infatto dopo 23 giorni l'individuo col felce maschio eliminò tre Botriocefali. Il Botriocefalo evidentemente aveva prodotto l'eliminazione dei Megastomi.

vengono eliminati colle feccie. Questo andamento (compreso il punto più importante e forse non ancora ben accertato per alcun altro coccidio, cioè l' infezione diretta coi Coccidi contenenti corpuscoli falciformi), è facilissimo ad osservare nei ratti bianchi tenuti in gabbia. D'estate bastano alcuni giorni perchè il coccidio uscito colle feccie formi i corpi falciformi: e richiedonsi meno di altri dieci giorni perchè il ratto bianco presenti nelle feccie Coccidi incapsulati.

« Il ratto può presentare una grave coccidiosi, grave a tal punto che le sue feccie non sono quasi nient'altro che un'ammasso di Coccidi sospesi in un liquido d'aspetto sieroso, o mucoso. Queste scariche diarroiche possono essere di color bianco sporco, tirante al rossigno; se si ripetono frequentemente, l'animale dimagrisce e muore. All'autopsia si trova quasi tutto l'intestino tenue disepitelizzato e il contenuto intestinale è rappresentato quasi soltanto da una enorme quantità di Coccidi con cellule intestinali più o meno alterate. Tutti questi fatti s'intendono riferiti ai casi gravi, i quali si verificano a gran preferenza nei ratti bianchi, nati da uno o da pochi mesi. In realtà la coccidiosi, per quanto ho detto, ha decorso acuto, se l'infezione non si ripete; ripetizione che però accade facilmente d'estate se le gabbie in cui si tengono i ratti non vengono ben ripulite giornalmente.

« Quando si trova che i ratti presentano il coccidio nelle feccie, se non si vuole andare incontro al pericolo di vederli soccombere, si deve cambiar loro la gabbia ogni giorno, servendosi di gabbie che siano state ben disinfettate. Così si impedisce che il ratto assuma nuovi germi, e si è certi di veder scomparire i Coccidi dalle feccie dopo poco tempo.

« Questi fatti già stati intraveduti da altri, ma non esattamente osservati per quanto io sappia, sono stati qui da me accennati perchè essi indicano al medico le regole da osservare per la cura della coccidiosi.

« Prima di lasciar l'argomento voglio aggiungere che io ho cercato invano i Coccidi pleurici, che sono stati dimostrati causa di empiema in un caso d'individuo proveniente da paesi tropicali (Künstler).

« Recentemente Pfeiffer [1], ha descritto un'altro Sporozoo e precisamente una vera Gregarina (Monocystis) nel vaiuolo, nella varicella e nelle pustole vacciniche dell'uomo e di vari animali. Io mi sono occupato di confermare, col sig. dott. Segré e da solo, questa interessante scoperta, la quale se fosse vera, indicherebbe indubitatamente la vera causa del vaiuolo e della varicella, inquantochè sappiamo che le Gregarine negli invertebrati sono capaci di produrre seri disturbi. Senonchè noi ci siamo convinti che certamente lo Pfeiffer non ha avuto sott'occhi una Gregarina ed ha pigliato per Gregarina degli elementi alterati, forse delle cellule epidermoidali in degenerazione.

[1] Per la bibliografia delle Memorie qui citate rimando il lettore al tanto diffuso Centralblatt f. Bacter. u. Parasitl. 1887.

I corpi descritti dallo Pfeiffer sono facilissimi a riscontrarsi in molte malattie cutanee ma non dimostrano alcun carattere proprio degli esseri vivi. Parlano in favore della nostra convinzione l'irregolarità somma delle loro forme e sopratutto il modo di succedersi degli stadi, il mancare i corpi falciformi ecc. ecc. Alla medesima conclusione sono giunto per la Gregarina scoperta dallo stesso Pfeiffer nell'herpes zoster e pel coccidio scoperto dal Perroncito nel mollusco contagioso. Sono contento che il prof. Maiocchi al Congresso medico di Pavia, in cui comunicai una parte di queste osservazioni, siasi dichiarato perfettamente d'accordo con me.

« Voglio ancora accennare al Protozoo scoperto da Deichler nella tosse ferina. Purtroppo finora mi mancò l'accasione di studiar casi di tosse ferina: le figure e le descrizioni date dal Deichler sono però tali da lasciar adito al grave sospetto che si tratti di pseudoparassiti come quelli dello Pfeiffer. I cenni del Deichler sul morbillo e sulla scarlattina sono troppo incompleti per meritar seria attenzione. Un Flagellato è stato descritto come causa dell'anemia perniciosa progressiva (Klebs). Finora però le ricerche sono incomplete: io non l'ho trovato in un caso clinicamente classico della malattia in discorso. Si è trovato anche *una Monadina* in casi di pseudoleucemia.

« È in ogni modo a notarsi che i Flagellati nel sangue degli anfibi, dei rettili (ho trovato anche l'*Heteromita lacertae* Grassi, nel sangue della *Lacertae viridis*) e dei mammiferi non sono punto rari; che possano produrre gravi malattie è possibile, ma non è punto dimostrato.

« Resta di accennare alla malaria. Il zoologo che studia le belle Memorie di Marchiafava, di Celli e di Golgi si sente fortemente inclinato a credere che il *Plasmodium malariae* sia un'amiba imperfettamente osservata, un'amiba straordinariamente simile all'amiba pigmentifera da me scoperta nei Chetognati, i quali per essa subiscono di sovente la castrazione cosidetta parassitaria (Giard).

« Che il Plasmodium fosse un'amiba, era appunto la mia convinzione fino a che ebbi io stesso occasione di osservare la cosa da vicino. Allora vi cercai invano i caratteri di Sarcodino che mancavano nelle descrizioni dei vari autori (compreso anche il Metschnikoff) e precisamente non vi trovai il nucleo in alcun modo, non ho potuto determinare che il Plasmodium assuma nutrimento solido co' suoi pseudopodi, non ho trovato neppure il Flagello nelle cosidette spore, Flagello forse necessario per spiegar l'entrata loro nel globulo sanguigno. Capisco che ai risultati negativi si deve concedere un valore relativo: in ogni modo a me pare lecito asserire che manca la prova che il Plasmodium malariæ sia un essere vivo, ciò che ha già prima di me sostenuto il prof. Tommasi-Crudeli.

« Ora che abbiamo passato in rassegna le varie malattie in cui si descrissero Protozoi, facciamo la somma.

« È dimostrato che certi Protozoi (i Coccidi sopratutto e forse in certi casi

i Megastomi) [1] possono, produrre malattie locali. Manca la prova che siano capaci di far sviluppare le cosidette malattie infettive. Questa, dirò così, indifferenza dei Protozoi che vivono parassiti, trova un importante riscontro nei Protozoi che conducono vita libera. Come gli Schizomiceti e gli Ifomiceti parassiti, quelli liberi hanno in complesso un'importanza grande nell'economia nella natura (fermentazione, putrefazione, nitrificazione ecc.). Invece i Protozoi liberi benchè straordinariamente diffusi in modo che dapertutto dove c'è un po' d'acqua s'incontrano in enorme numero, almeno per quanto finora si sa, non hanno alcun significato se non in quanto servono di preda gli uni agli altri e per altri esseri. Gli Schizomiceti e gli Ifomiceti producono fermenti solubili, veleni ecc. I Protozoi non dànno niente di simile. Insomma senza Schizomiceti e Ifomiceti l'equilibrio degli esseri vivi sarebbe grandemente turbato, ciò che non accadrebbe che molto limitatamente se scomparissero i Protozoi.

« E si tenga conto d'un altro fatto. I Protozoi parassiti se portati in vita libera, o muoiono o si conservano in una condizione che possiamo denominare morte apparente, mostrando così una proprietà negativa in confronto alla maggior parte degli Schizomiceti e degli Ifomiceti. Perciò i Protozoi già *a priori* non si prestano a spiegare molti fenomeni proprî delle malattie infettive, i cui germi in molti casi, come per es. nella malaria, debbono poter moltiplicarsi fuori dell'organismo umano.

« Conchiudo. Io ho poca fede nei Protozoi considerati come causa di malattie infettive. Essi possono produrre malattie locali nell'uomo: queste malattie però, almeno nei nostri paesi, sono relativamente rare. La stella adunque, a cui accenno nel principio di questa mia breve lettura, è secondo me una stella cadente [2] ».

Fisiologia. — *Ricerche sui gas contenuti nella vescica natatoria dei pesci.* Nota II [3] di Margherita Traube Mengarini, presentata dal Socio Blaserna.

« Nel 1883 il chiarissimo professore Emile du Bois-Reymond volse la mia attenzione sulle esperienze di A. Moreau intorno alla vescica natatoria dei pesci.

« Il fatto veramente nuovo e sorprendente stabilito da Moreau è che l'esperimentatore può far variare la proporzione tra l'ossigeno e l'azoto nella vescica natatoria dei pesci, variando la pressione alla quale il pesce è esposto.

[1] Fors'anche i Sarcodini possono produrre malattie locali, così l'*Haplococcus reticulatus Zopf* nei muscoli del porco (Biol. Centrablatt Bd. III, n. 22, 1883).

[2] Non ho ricordato in questa Nota l'*Amoeba parasitica* Lenden. (trovata da Lendenfeld in Australia nella cute di pecore affette da una grave malattia cutanea) perchè non ho potuto consultare il lavoro originale: ne conosco appena un estratto pubblicato nel Wiener Landwirt. Zeitung 1886, n. 70.

[3] V. Rendiconti. Vol. III, 2° Sem., pag. 55.

« Moreau dimostrò che ciò dipende dall'aumento di ossigeno che avviene nella vescica quando si rende il pesce specificamente più pesante; aumento che egli spiega con una secrezione di ossigeno nella vescica stessa. Questo aumento dell'ossigeno nella vescica si può procurare, sia vuotando la vescica stessa col trocart o colla pompa pneumatica, sia rendendo il pesce più pesante applicandogli una zavorra, sia infine tenendolo forzatamente nell'acqua ad una profondità maggiore di quella a lui solita.

« Da questo fatto fu dedotto, ed è ora generalmente ammesso, che i pesci sono capaci di segregare nella vescica natatoria l'ossigeno. L'azoto vi si troverebbe per osmosi (Nota I 39 p. 77). L'autore non parla della provenienza delle piccole quantità d'acido carbonico che spesso vi si rintracciano.

« Per dimostrare anche meglio che i pesci non prendono i gas trovantisi nella loro vescica dall'ambiente, Moreau fece sui pesci fisostomi la seguente esperienza che trascrivo per intiera dalle *Revues scientifiques* (40 p. 392) non avendo potuto in nessun modo ritrovarla fra le opere originali di Moreau.

« Et maintenant d'où vient l'air de la vessie natatoire? Lorsqu'il y a
« un canal de communication avec l'estomac, on peut se demander si le pois-
« son, qu'on voit du reste souvent venir à la surface gober des bulles d'air,
« ne les introduirait pas directement dans sa vessie. On démontre qu'il
« n'en est rien en laissant pendant plusieurs jours le vase où nagent les
« poissons sous une vaste cloche pleine d'un mélange d'hydrogène et d'oxy-
« gène: on ne trouve jamais d'hydrogène dans la vessie à moins qu'on ait
« au préalable vidé le réservoir gazeux par le jeu de la pompe pneumatique ».

« Alcune esperienze da me fatte nel laboratorio del marchese Stefano Capranica gentilmente posto dal proprietario a mia disposizione, confermano soltanto l'ultima asserzione di Moreau, che cioè i pesci colla vescica vuotata ad arte inghiottiscono il gas che trovano alla superficie dell'acqua.

« — Prima serie di esperienze eseguite sui *carassius auratus* ed infine sui *leuciscus*.

« Il *carassius auratus* ha, come è noto, la vescica natatoria ristretta a circa due quinti della sua lunghezza, in modo da formare due sacchi comunicanti. Questi sacchi però sono tanto indipendenti l'uno dall'altro, che si possono benissimo vuotare separatamente. Perfino separandoli con un taglio il gas non si perde.

« Credo però che questa indipendenza non debba attribuirsi ai due muscoli annulari descritti da Mueller, ma bensì alla materia colloidale della vescica, giacchè pure i fori del trocart richiudonsi subito; e recidendo il dutto esofageo dove sbocca nella vescica, pochissimo gas ne esce nonostante che io abbia trovato i gas nella vescica del *carassius auratus* sempre sotto pressione maggiore di quella dell'aria atmosferica.

« Per vuotare la vescica del pesce mi servii del metodo di Moreau adoperando invece del trocart una siringa di Pravaz capace di 10 cc.

« La siringa viene introdotta un po' al disopra della linea laterale del pesce per non ferire l'intestino.

« Il pesce fu tenuto durante l'esperienza in acqua disaereata [1] satura d'idrogeno.

« L'esperienza fu disposta nel seguente modo: il pesce operato venne introdotto in un pallone di vetro chiuso ermeticamente con un tappo di gomma coperto di mercurio e attraversato da due tubi di vetro con robinetti ugualmente di vetro. Uno dei tubi, che era destinato ad introdurre una abbondante corrente di idrogeno nel pallone vi pescava poco oltre il centro di esso, l'altro destinato all'uscita del gas non oltrepassava lo spessore del tappo.

« Il pallone venne riempito d'acqua che vi fu fatta bollire prima alla pressione atmosferica e poi per lungo tempo nel vuoto prodotto da una pompa ad acqua.

« L'acqua poi venne tenuta satura d'idrogeno che vi gorgogliò durante tutta l'esperienza, formando un'atmosfera di pochi centimetri di altezza tra la superficie dell'acqua ed il tappo.

« L'idrogeno prima di entrare nel pallone passava per alcuni apparecchi di lavaggio, cioè: due tubi ad *u* pieni di pezzetti di pomice imbevuti di sublimato corrosivo, una bottiglia con nitrato di piombo, una con nitrato d'argento, un tubo con potassa caustica e finalmente delle bolle di Liebig riempite di nitrato d'argento serventi di teste.

« Appena queste s'annerivano vennero fatti i necessari cambiamenti negli altri apparecchi.

« Queste precauzioni sono necessarissime per preservare i pesci dalle velenose impurezze dell'idrogeno. Il pesce introdotto nell'acqua disaereata non cade in fondo se ha perduto il gas di una vescica sola. Sta allora verticalmente colla testa in su, se il gas perduto è quello della vescica posteriore; se invece è quello della vescica anteriore si avvicina meno alla verticale e tenendo la testa in giù.

« Il pesce con ambedue le vesciche vuote riempie probabilmente prima l'anteriore, giacchè sta dopo poco tempo verticalmente colla testa in su.

« Questi fenomeni non si osservano nettamente che nei pesci messi dopo l'operazione nell'acqua disaereata o guasta, oppure in quelli operati che per qualunque lesione stanno male.

« Si vede che dipende dalla volontà del pesce o piuttosto dalle sue facoltà di coordinazione di controbilanciare col giuoco dei muscoli la spinta

[1] Sapevo da esperienze non ancora pubblicate che feci sulla proposta e sotto la direzione del prof. Hugo Kronecker, che i pesci resistono relativamente bene alla mancanza d'ossigeno se si asporta l'acido carbonico, locchè allora si operò fissandolo coll'idrato di sodio.

che sente. Le posizioni straordinarie assunte dal pesce non dipendono da una paralisi muscolare del pesce, poichè esso allo stesso tempo è capace di giungere con straordinarî sforzi muscolari sia alla superficie, sia in fondo del vaso secondo che pesa più o meno dell'acqua.

« 1ª esperienza: Un pesce di 63 gr. viene introdotto nel pallone dopo essere stato privato di circa 10 cc. di gas. Esso cade al fondo del vaso: soffre di una forte dispnea e fa ogni sforzo per arrivare alla superficie, ciò che gli riesce ad intervalli per mezzo di movimenti serpiformi. Arrivato alla superficie succhia, per tutto il tempo che gli riesce di fermarvisi, avidamente l'idrogeno.

« Dopo circa tre ore e mezza il pesce galleggia alla superficie; riesce allora ad andare giù cogli stessi sforzi muscolari che al principio gli servirono per salire. Non arriva però fino in fondo al vaso e finisce dopo poco tempo per non muoversi più dalla superficie dove galleggia in posizione orizzontale senza muovere le pinne. Viene ucciso dopo dodici ore di permanenza nel pallone.

« Il gas della sua vescica viene introdotto nell'eudiometro e dà una forte detonazione seguita da forte contrazione di volume.

« Il pesce dunque aveva aggiunto l'idrogeno all'ossigeno rimastogli nella vescica.

« Quest'esperienza non parlerebbe contro la possibilità di una secrezione dell'ossigeno nella vescica: il pesce sentendosi più pesante dell'ambiente e vieppiù privo d'ossigeno, ha procurato di tornare allo stato normale più presto che poteva inghiottendo il gas esistente alla superficie.

« 2ª esperienza: Senza cambiare l'apparecchio già descritto, circondai il tubo afferente l'idrogeno d'una rete metallica a forma d'imbuto che chiudeva poi il collo del pallone in modo che il pesce introdottovi non potesse più attingere nè le bolle d'idrogeno che gorgogliavano nell'acqua, nè l'idrogeno alla superficie.

« Un pesce di 155 gr. introdottovi si comporta al principio come i pesci della prima esperienza: tenta di andare alla superficie con movimenti serpiformi e finisce per tenersi verticalmente.

« Dopo due ore e mezzo però sta al fondo e non va in su che di rado. Dopo trentasei ore rimane permanentemente al fondo del pallone. La sua respirazione ha cambiato carattere. Invece delle respirazioni frequentissime, ma con mosse normali della bocca e degli opercoli, respira molto di rado spalancando la bocca e le branchie annerite in modo convulso.

« Viene ucciso dopo 71 ore e mezza di permanenza nel pallone. Il gas della sua vescica introdotto nell'endiometro esplode soltanto coll'aggiunta dell'ossigeno.

« Ripetei quest'esperienza su vari soggetti. Per l'ultima di esse misurai i gas della vescica sebbene in modo poco preciso, senza catetometro.

« Ottenni come risultato dell'analisi:

Idrogeno	3,30 cc.
Azoto	3,70 cc.
Acido carbonico	0,10 cc.

Queste esperienze provano che il pesce è capace di empire la vescica natatoria non soltanto coi gas che trova alla superficie dell'acqua, ma anche con quelli sciolti in essa, cosa negata da Humboldt e Provençal ([1]) e non più posta in questione, per quanto io sappia, da alcun naturalista dopo di loro.

« 3ª esperienza: Esiste un'ipotesi di Erman sulla respirazione dei pesci colla quale si potrebbe pure spiegare come i pesci provveduti di dutto esofageo siano capaci di riempire la loro vescica natatoria coi gas sciolti nell'acqua.

« Egli (21) dice: « Io credo con buona ragione che gli animali con « branchie producano od almeno favoriscano assai la separazione dell'aria « (dall'acqua) aprendo rapidamente la cavità buccale prima fermamente chiusa « attirando così l'acqua in uno spazio molto aggrandito; l'aria in parte libe- « rata dalla pressione dell'acqua si espande e si stacca dall'acqua in bolli- « cine che l'animale nella seconda parte della respirazione dirige alle branchie ».

« Per verificare l'ipotesi di Erman variai le mie esperienze. Al pallone chiuso venne sostituito una vasca a pareti di vetro, nel di cui centro per mezzo di appositi tubi gorgogliano durante tutto il decorso dell'esperienza due correnti gazzose: l'una di aria atmosferica, l'altra d'idrogeno. Delle reti di nickel erano disposte in modo che i pesci non potevano attingere direttamente i gas nè alla superficie, nè lungo il tragitto delle bolle.

« Introdussi in questa vasca un *Leuciscus* colla vescica intatta e colla bocca mantenuta permanentemente spalancata da un pezzo di sughero imbevuto colla paraffina e spintogli nelle fauci in modo da non impedire il passaggio dell'acqua, ma da rendere immobile l'apparecchio buccale.

([1]) 23 p. 283 « On a fait respirer des tanches non seulement dans du gaz Hydro- « gène, mais aussi dans une des eaux chargées d'un mélange d'Hydrogène et d'Oxygène. « Pas un atôme d'Hydrogène n'est entré dans la vessie natatoire des poissons soumis à « ces expériences ».

« Qnesto risultato negativo ottenuto dal celebre naturalista dipende probabilmente dalle impurezze dell'idrogeno adoperato, poichè a p. 279 dice: « Les poissons placés dans « un liquide qui contenait de l'Oxygène, de l'Hydrogène et de l'Azote parurent souffrants « dès qu'il furent placés sous la cloche qui était renversée sur du mercure. On les retire « presque morts après trois heures de temps ». E poi: « Ils souffrent plus dans l'Hydrogène « que dans l'Azote. Ils sont dans un état de mort apparente si on les y enferme pendant « quatre ou cinq heures. On remarque généralement que dans les gaz Azote et Hydro- « gène, ils ferment leurs opercules comme pour garantir leurs branchies du contact de ces « deux gaz ».

« Il pesce reso dal sughero più leggiero dell'acqua resta come sospeso e colla testa in su alla rete di nickel che gli rende impossibile l'accostarsi alla superficie dell'acqua.

« Dopo due ore va verso il fondo con grandi sforzi muscolari. Abbandonandosi però rimane di nuovo sospeso sotto la rete, ma questa volta colla testa obliquamente in basso.

« È difficile spiegare questo secondo spostamento nelle condizioni di equilibrio del pesce giacchè esso non perdette durante l'esperienza alcuna bolla di gas [1]. Dopo 20 minuti cambia di nuovo la sua posizione e finisce per rimanere orizzontalmente sotto la rete.

« Il pesce venne sacrificato dopo 72 ore. È da notare che il numero delle sue respirazioni era alla fine come al principio da 80 a 85. Le inspirazioni però parevano più ampie del normale, giacchè il pesce dilatava molto gli opercoli.

« L'aria della sua vescica esplose vigorosamente nell'endiometro; essa conteneva quindi oltre all'ossigeno suo proprio, una ragguardevole quantità d'idrogeno assorbito dall'acqua.

« Dalle esperienze finora descritte risulta:

« 1° Le citate esperienze di Moreau si verificano soltanto per ciò che riguarda i pesci, i quali avendo la vescica natatoria vuotata ad arte vanno alla superficie per inghiottire qualsiasi gas ivi trovano per riempirne la loro vescica natatoria.

« 2° I pesci fisostomi sono capaci di separare l'idrogeno sciolto nell'acqua e di riempirne la vescica.

« 3° Questo processo accade sia che per mancanza di gas nella vescica essi sentano lo stimolo di riempirla, sia nel caso che avendo loro causato artificialmente una diminuzione di peso essi galleggino sull'acqua.

« 4° I pesci respirano benissimo senza far movimenti colla bocca. Quindi la morte dei pesci tenuti colla bocca spalancata sotto l'acqua corrente non può essere attribuita, come suppone Erman, alla loro incapacità di procurarsi l'aria facendo il vuoto colla bocca.

« In altra nota dimostrerò che i pesci senza dutto esofageo si comportano in modo identico ai fisostomi ».

(1) Dopo le esperienze di Charbonnel Salle (Annales des Sciences nat. 1887 vol. II p. 305), pare escluso il dubbio che i ciprini siano capaci, come ammette Mueller, dietro considerazioni anatomiche, di spostare le masse di gas volontariamente da una vescica all'altra.

MEMORIE
DA SOTTOPORSI AL GIUDIZIO DI COMMISSIONI

P. Toldo. *I Fableaux*. Presentata dal Segretario.

PRESENTAZIONE DI LIBRI

Il Segretario Carutti presenta, in nome del dotto e operoso editore, le due seguenti opere: 1° il volume decimo della *Bibbia volgare* secondo la rara edizione del 1 ottobre MCCCCLXXI, ristampata per cura di Carlo Negroni; col quale volume, che contiene le « Lettere Apostoliche » e « l'Apocalisse » ha termine l'opera; 2° Le *Letture edite e inedite* di Giovan Battista Gelli sopra la Commedia di Dante, raccolte per cura di Carlo Negroni, socio della r. Commissione pei testi di Lingua. Firenze, 1887, fratelli Bocca editori; volumi in ottavo.

Lo stesso Segretario presenta pure la *Storia dell'Impero Ottomano* da Osman alla pace di Carlovitz, del senatore Vincenzo Errante, Roma, 1882, due volumi, e ne discorre; e l'opera del Socio Lampertico intitolata: *La Legge 14 luglio 1887, n. 4727* (*Serie 3ª*) *di abolizione ed affrancazione delle decime*.

Il Socio Guidi presenta, a nome dell'editore prof. Rossi, *I papiri copti del Museo Egizio di Torino*, ragionando dell'importanza e dell'utilità della pubblicazione.

Il Socio Lampertico presenta all'Accademia la Relazione testè pubblicata in nome del Ministero d'Agricoltura, Industria e Commercio sul commercio, l'industria, il credito, ed aggiunge le seguenti parole:

« Autore ne è il comm. Monzilli, direttore Capo divisione dell'industria e del commercio. La relazione con molta chiarezza di dettato e molta copia di notizie fa conoscere quale sia l'azione che nelle attribuzioni del Ministero dell'Agricoltura, Industria e Commercio, l'amministrazione pubblica esercita quanto all'industria, al commercio e al credito. Essa peculiarmente si occupa di quanto concerne quella parte dell'istruzione che spetta ancora al Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio.

« Non ne fo una recensione, ma solo la presentazione, non senza segnalarne l'importanza anche scientifica nelle svariate applicazioni della scienza in questo campo di attività dell'Amministrazione Pubblica ».

Il Socio Betocchi, a nome del conte di Charencey, fa omaggio del tomo XV degli *Atti della Società filologica di Francia.*

Il Corrispondente Lumbroso presenta in nome dell'autore, la seconda edizione ampliata e corretta dei *Ritratti e profili politici e letterari* di Matteo Ricci (Firenze, Cellini, 1888). Questa pregevole raccolta, in cui è da notarsi che lo scrittore è fonte a sè stesso, contiene le monografie: Azeglio e Cavour; Federigo Sclopis; i due Promis; Giovanni Prati; Caterina Ferrucci; Carlo Baudi di Vesme; Ercole Ricotti; Cesare Campori.

PERSONALE ACCADEMICO

Il Segretario Carutti annuncia all'Accademia la morte del Socio nazionale, senatore Francesco Carrara, Socio della R. Accademia dal 9 marzo 1875, avvenuta il 17 gennaio corr., dicendo che ogni sua parola sarebbe insufficiente a segnare la dolorosa perdita che l'Accademia, la Scienza del diritto e l'Italia hanno fatta.

Il Socio Mancini si associa ai sentimenti espressi dal Segretario Carutti, ed aggiunge che si riserba di commemorare l'illustre estinto insieme al chiaro giurista Francesco Laurent, che faceva parte dell'Accademia come Socio straniero.

CONCORSI A PREMI

Il Segretario Carutti dà comunicazione dei lavori presentati al concorso al premio Reale per le *Scienze filosofiche e morali*, scaduto col 31 dicembre 1887.

1. Cecconi Giovanni. *La genesi dell'Italia* (st.).
2. Maltese Felice. *Monismo o nichilismo*, vol. I, II (st.).
3. Paoli Giulio Cesare. *Fisiocosmos o saggio di un sistema naturale di filosofia* (ms.).
4. Paolini Eugenio Paolo. *L'allevamento umano. Manuale per gli educatori della prima infanzia. Educazione fisica* (st.).
5. Pitrelli Nicola. *L'uno per ogni verso o la lingua universale di Leibnizio e la inesattezza delle scienze esatte* (st.).
6. Santangelo Spoto Ippolito. 1) *La tendenza delle classi sociali inferiori nella 2ª metà del secolo XIX* (st.). — 2) *Importanza della monografia di famiglia negli studî sociali* (st.).

7. Anonimo. (Motto: « Intima panduntur victi penetralia coeli »). *L'assoluto vivente* (ms.).

8. Anonimo. (Motto: « Laboravi »). *La dottrina del νοῦς ποιητικός e παθητικός studiata in Aristotele e ne' suoi principali interpreti da Teofrasto fino a giorni nostri* (ms.).

9. Anonimo. (Motto: « Mestier gli fu d'aver sicura fronte ». *Inf.* XXI).— *Primordi del linguaggio* (ms.).

CORRISPONDENZA

Il Segretario Carutti comunica una lettera del ff. di Sindaco marchese Guiccioli, colla quale s'invitano gli accademici ad assistere alla inaugurazione dei busti di Bartolomeo Borghesi e Guglielmo Henzen, che avrà luogo in Campidoglio il 27 del corrente mese.

Lo stesso Segretario dà conto della corrispondenza relativa al cambio degli Atti.

Ringraziano per le pubblicazionioni ricevute:

La Sovraintendenza agli Archivi nelle provincie Romane; la Società di scienze naturali di Ottawa; l'Università di Oxford; la Scuola politecnica di Delft; il Museo di zoologia comparata di Cambridge, Mass.

Annunciano l'invio delle loro pubblicazioni:

L'Accademia delle scienze di S. Francisco; la Società storica di Hannover; le Università di Utrecht e di Tubinga; il Museo nazionale di Mexico; l'Istituto Teyler di Harlem; l'Osservatorio Morrison di Glasgow, Missouri.

D. C.

RENDICONTI

DELLE SEDUTE

DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

Seduta del 5 febbraio 1888.

F. Brioschi Presidente

MEMORIE E NOTE
DI SOCI O PRESENTATE DA SOCI

Astronomia. — *Osservazioni sul bordo e sulle protuberanze solari, fatte all' Osservatorio del Campidoglio negli anni 1884, 1885, 1886 e 1887.* Memoria del Socio L. Respighi e del dott. F. Giacomelli.

Questo lavoro sarà pubblicato nei volumi delle Memorie.

Mineralogia. — *Sulla così detta Savite di Montecatini.* Comunicazione del Socio Alfonso Cossa.

« A complemento di quanto fu giustamente asserito dal sig. Ettore Artini nella sua Nota presentata nella seduta del giorno 8 gennaio scorso, *sulla identità della Savite del Bechi colla Natrolite*, m' interessa di far conoscere che per riguardo alla composizione chimica l'identità dei due minerali fu già stabilita. L'ingegnere Ettore Mattirolo eseguì nel corso dell'anno 1886, nel mio laboratorio, delle indagini sulla composizione di cristalli della così detta Savite, dalle quali risulta che questo minerale quando è ben scelto

non contiene traccie di magnesia, e presenta una composizione centesimale che soddisfa a quella corrispondente alla formola della Natrolite [1] „.

Matematica. — *Sopra alcuni invarianti simultanei di due forme binarie degli ordini 5 e 4, e sul risultante di esse.* Memoria del Corrispondente Enrico D'Ovidio.

„ Il numero degl'invarianti e covarianti fondamentali di una o più forme binarie cresce assai rapidamente all'elevarsi dell'ordine di ciascuna forma, e non meno rapidamente si accumulano le difficoltà che presenta il calcolo degl'invarianti e covarianti medesimi. Ciò spiega come non siano stati ancora stabiliti i sistemi completi simultanei di due forme, una almeno delle quali sia di ordine superiore al 4°.

„ Il presente scritto reca qualche contribuzione al sistema simultaneo di due forme, una del 5° ordine e l'altra del 4°; e precisamente ha per oggetto: di assegnare quegl'invarianti fondamentali che son di gradi non superiori a 4 e 5 rispettivamente nei coefficienti delle due forme, e di esprimere mediante essi il risultante delle due forme.

„ In conseguenza questo lavoro ha stretto legame con la mia *Nota sulle forme binarie del 5° ordine* (Atti dell'Accademia delle Scienze di Torino, vol. XV, 1880) e con la Memoria *Sopra alcuni invarianti di due forme binarie degli ordini 5 e 2, o 5 e 3, e in particolare sul risultante di esse* (Memorie della Società Italiana delle Scienze detta dei XL, tomo IV, 1881) „.

Questo lavoro sarà inserito nei volumi delle Memorie.

Matematica. — *Sopra certi integrali definiti.* Nota del Corrispondente S. Pincherle.

„ 1. Sia $\varphi(t)$ una funzione continua, reale o complessa, data per ogni valore reale e positivo di t da 0 a ∞, e finita per ogni valore finito di t, eccettuato al più $t=0$. Si supponga inoltre che sia

$$\lim_{t=\infty} \varphi(t)\, e^{-tx} = 0$$

per ogni x la cui parte reale è maggiore di un numero reale dato a [2]. In tale ipotesi, è noto che l'espressione

$$\int_{\varepsilon}^{\infty} e^{-tx} \varphi(t)\, dt$$

(1) *Sulla Natrolite di Montecatini.* Nota di E. Mattirolo. Atti della R. Accademia delle scienze di Torino. Vol. XXI. Adunanza del 20 giugno 1886.

(2) Verrà indicata con $r(x)$ la parte reale della quantità complessa x.

rappresenta una funzione analitica di x, regolare per $r(x) > a$ e per ε piccolo quanto si vuole ed anche per $\varepsilon = 0$ se $\varphi(t)$ è finita, o infinita d'ordine (algebricamente) minore del primo, per $t = 0$. Ma se $\varphi(t)$ è infinita per $t = 0$ d'ordine $k \geq 1$, l'espressione

$$(1) \qquad \int_0^\infty e^{-tx} \varphi(t)\, dt$$

non avrà alcun significato, benchè essa possa continuare a godere di proprietà *formali.* Bensì avrà significato l'espressione

$$(2) \qquad (-1)^\lambda \int_0^\infty e^{-tx} t^\lambda \varphi(t)\, dt$$

per ogni $\lambda \geq k$; e supponendo d'ora innanzi λ intero, qust'ultima espressione si potrà chiamare la derivata λ^{sima} *formale* della (1).

« Ciò posto, se in luogo della (1) prendiamo a considerare l'espressione

$$(3) \int_0^\infty \left\{ e^{-xt} - \left(1 + \frac{\alpha - x}{1} t + \frac{(\alpha - x)^2}{1\,.\,2} t^2 + \cdots + \frac{(\alpha - x)^{\lambda-1}}{\lambda - 1\,!} t^{\lambda-1}\right) e^{-\alpha t} \right\} \varphi(t)\, dt,$$

dove α è tale che $r(\alpha) > a$, questa avrà significato per $r(x) > a$ e rappresenterà per quei valori di x una funzione analitica, le cui proprietà saranno affatto simili a quelle di cui godeva *formalmente* la (1). In particolare le derivate della (3), dall'indice λ in avanti, coincidono colle (2).

« Il procedimento con cui dalla (1) si è passati alla (3), è stato suggerito da una formula che s' incontra nella teoria delle funzioni euleriane come espressione di $\dfrac{\Gamma'(x)}{\Gamma(x)}$ [1]. Esso sarebbe suscettibile di generalizzazioni sulle quali mi propongo di tornare, ed è appena necessario di avvertirne l'analogia col metodo che si tiene nell'applicazione del teorema di Mittag-Leffler, quando ai termini di una serie si sottraggono funzioni opportune in modo che la serie si riduca convergente.

« 2. Prendo a considerare la serie multipla

$$(4) \qquad \sum \binom{r_1}{n_1}\binom{r_2}{n_2}\cdots\binom{r_m}{n_m} \frac{(-1)^{n_1+n_2+\ldots n_m}}{(x + n_1\,\alpha_1 + n_2\,\alpha_2 + \cdots\, n_m\,\alpha_m)^\lambda},$$

dove le $r_1, r_2, \ldots r_m$ sono quantità reali e negative e le $\alpha_1, \alpha_2, \ldots \alpha_m$ sono quantità complesse aventi la parte reale positiva, e la somma va estesa a tutti i valori interi, positivi o nulli, degl'indici $n_1, n_2, \ldots n_m$. Siccome questa serie converge e diverge insieme alla

$$(5) \qquad S = \sum \binom{r_1}{n_1}\binom{r_2}{n_2}\cdots\binom{r_m}{n_m} \frac{(-1)^{n_1+n_2+\ldots n_m}}{(n_1\,\alpha_1 + n_2\,\alpha_2 + \cdots\, n_m\,\alpha_m)^\lambda},$$

così mi occuperò prima di questa.

« Estraggo dalla (5) quel gruppo di termini, che dirò S_n, in cui la

[1] V. Hermite, *Cours*, 3me éd., p. 131 (Paris, Hermann, 1887).

somma $n_1 + n_2 + \dots n_m$ degl' indici è costante e uguale ad n: indi, essendo α la minima fra le $r(\alpha_1), r(\alpha_2), \dots r(\alpha_m)$, osservo che in quel gruppo

$$|n_1 \alpha_1 + n_2 \alpha_2 + \cdots n_m \alpha_m| \geq n_1 r(\alpha_1) + n_2 r(\alpha_2) + \cdots n_m r(\alpha_m) \geq n\alpha;$$

inoltre, per essere le $r_1, r_2, \dots r_m$ negative, il coefficiente

$$(-1)^n \binom{r_1}{n_1} \binom{r_2}{n_2} \cdots \binom{r_m}{n_m} \qquad (n_1 + n_2 + \cdots n_m = n)$$

è essenzialmente positivo; infine per le proprietà dei coefficenti binomiali,

$$\sum \binom{r_1}{n_1} \binom{r_2}{n_2} \cdots \binom{r_m}{n_m} = \binom{r_1 + r_2 + \cdots r_m}{n},$$

dove la somma si estende ai valori degl' indici la cui somma è uguale ad n. Per queste ragioni, si ha:

$$|S| \leq \sum_{n=1}^{\infty} |S_n| \leq \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \binom{r_1 + r_2 + \cdots r_m}{n} \frac{1}{n^\lambda \alpha^\lambda}.$$

Ma il rapporto di due termini consecutivi in quest'ultima serie essendo

$$1 - \frac{\lambda + r_1 + r_2 + \cdots r_m + 1}{n} + \dots\dots$$

si ha, per il criterio di Gauss, che essa sarà convergente sotto la condizione

$$\lambda > -(r_1 + r_2 + \cdots r_m). \tag{6}$$

Tale è la condizione di convergenza della serie (5) e conseguentemente della (4).

« 3. Tornando alle espressioni della forma (1), consideriamo il caso speciale

$$\int_0^\infty e^{-xt} \prod_{\nu=1}^{m} (1 - e^{-\alpha_\nu t})^{r_\nu} dt \tag{7}$$

dove le α_ν hanno le parti reali positive. La (7) si può riguardare come la generalizzazione dell' integrale euleriano di prima specie, come si vede scrivendola sotto la forma

$$\int_0^1 u^{x-1} \prod_1^m (1 - u^{\alpha_\nu})^{r_\nu} du,$$

mediante la trasformazione $u = e^{-t}$.

« Quando la (7) ha un significato, essa rappresenta, per $r(x) > 0$, una funzione analitica regolare di x; ma se gli esponenti r_ν sono, come li supporremo quindi innanzi [1], reali e negativi, la funzione sotto il segno è infinita dell' ordine $-(r_1 + r_2 + \dots r_m)$ per $t = 0$ e la (7) non ha significato se quest'ordine è maggiore dell' unità. Ha invece sempre un significato l'espressione

$$\frac{(-1)^{\lambda-1}}{\lambda - 1!} F^{(\lambda-1)}(x) = \int_0^\infty e^{-xt} t^{\lambda-1} \prod_1^m (1 - e^{\alpha_\nu t})^{r_\nu} dt, \tag{8}$$

per λ intero e soggetto alla condizione (6).

[1] Si tralascia per brevità l'estensione al caso che le r_ν siano complesse, e all'altro, assai semplice, che alcune delle r_ν siano positive.

« Svolgendo in serie il prodotto sotto il segno nella (9), si può eseguire l'integrazione termine a termine, poichè in forza delle considerazioni svolte nel § precedente, si può applicare un noto teorema del Dini ([1]); e si ottiene così

$$(-1)^{\lambda-1} F^{(\lambda-1)}(x) = \sum (-1)^n \binom{r_1}{n_1}\binom{r_2}{n_2}\cdots\binom{r_m}{n_m}\frac{1}{(x+n_1\alpha_1+\cdots n_m\alpha_m)^\lambda}.$$

« Il teorema di Mittag-Leffler c'insegna, partendo da questa espressione, integrando $\lambda-1$ volte e determinando convenientemente le costanti, a formare un'espressione che nei punti $-(n_1\alpha_1+n_1\alpha_2+\cdots n_m\alpha_m)$ è infinita del prim'ordine coi residui $(-1)^n\binom{r_1}{n_1}\binom{r_2}{n_2}\cdots\binom{r_m}{n_m}$. Ora, il mio scopo è appunto di far notare come questa espressione si possa ottenere in forma d'integrale definito, applicando alla (7) il procedimento indicato al § 1; e questa espressione si ha senz'altro nella forma

$$\int_0^\infty \left\{ e^{-xt} - \left(1+(1-x)t+\cdots+\frac{(1-x)^{\lambda-2}t^{\lambda-2}}{\lambda-2!}\right)e^{-t}\right\}\prod_1^m (1-e^{-\alpha_\nu t})^{r_\nu} dt,$$

che, integrata termine a termine, dà appunto l'espressione indicata dal teorema di Mittag-Leffler

$$\sum(-1)^n\binom{r_1}{n_1}\binom{r_2}{n_2}\cdots\binom{r_m}{n_m}\left\{\frac{1}{1+n_1\alpha_1+\cdots n_m\alpha_m-(1-x)} - \right.$$
$$\left. -\frac{1}{1+n_1\alpha_1+\cdots n_m\alpha_m}-\frac{1-x}{(1+n_1\alpha_1+\cdots n_m\alpha_m)^2}\cdots-\frac{(1-x)^{\lambda-2}}{(1+n_1\alpha_1+\cdots n_m\alpha_m)^{\lambda-1}}\right\}.$$

« 4. Il ch. Hermite, ricordando la nota formola

$$\int_0^1 (1-u)^{a-1}u^{x-1}du = \frac{\Gamma(a)\Gamma(x)}{\Gamma(a+x)} = \sum(-1)^n\binom{a-1}{n}\frac{1}{x+n}$$

per il caso di $r(a)>0$, si propone di vedere ciò che essa diviene per $r(a)<0$ ([2]). Il metodo accennato al § 1 conduce ben presto al risultato, che non è che un caso speciale di quanto si è trovato al § 3. Infatti, posto $u=e^{-t}$, l'espressione

$$\int_0^\infty e^{-xt}(1-e^{-t})^{a-1}dt$$

non ha, per $r(a)<0$, alcun significato; ma si indichi con λ un numero intero tale che sia

$$\lambda + r(a) < 0$$

e si consideri la

$$\int_0^\infty \left\{e^{-xt}-\left(1+(1-x)+\cdots\frac{(1-x)^{\lambda-1}t^{\lambda-1}}{\lambda-1!}e^{-t}\right)\right\}(1-e^{-t})^{a-1}dt:$$

([1]) Dini, lezioni litogr. di calcolo, calcolo integrale, p. 90. Pisa, 1877-78.

([2]) Acta Societ. Scientiarum Fennicae, t. XII, 1881.

questa sviluppata in serie diviene

$$\sum (-1)^n \binom{a-1}{n} \left\{ \frac{1}{n+1-(1-x)} - \frac{1}{n+1} - \frac{1-x}{(n+1)^2} - \cdots - \frac{(1-x)^{\lambda-1}}{(n+1)^\lambda} \right\}$$

che non può differire dalla $\frac{\Gamma(a)\Gamma(x)}{\Gamma(a+x)}$ che per una funzione intera d'ordine $\lambda-1$ al più ».

Astronomia. — *Sulla distribuzione delle protuberanze alla superficie del sole durante l'anno 1887.* Nota del Corrispondente P. TACCHINI.

« Presento all'Accademia una breve Nota sulla distribuzione delle protuberanze alla superficie del sole durante il 1887. Dagli angoli di posizione osservati per 1863 protuberanze, ne ricavai le corrispondenti latitudini eliografiche, e dalla serie delle latitudini le cifre del quadro seguente, che rappresentano la frequenza relativa del fenomeno in ogni zona di 10 gradi in ciascun emisfero solare.

Latitudine	1887. Frequenza				
	1° trimestre	2° trimestre	3° trimestre	4° trimestre	Anno
90°+ 80°	0,000	0,016	0,003	0,006	0,006
80 + 70	0,003	0,008	0,011	0,009	0,008
70 + 60	0,005	0,008	0,009	0,009	0,008
60 + 50	0,078	0,072	0,023	0,054	0,053
50 + 40	0,140	0,070	0,056	0,110	0,086
40 + 30	0,083	0,127	0,065	0,066	0,086
30 + 20	0,109	0,086	0,107	0,066	0,095
20 + 10	0,101	0,074	0,082	0,016	0,073
10 . 0	0,062	0,039	0,061	0,038	0,051
0 — 10	0,052	0,052	0,098	0,069	0,071
10 — 20	0,057	0,086	0,062	0,104	0,075
20 — 30	0,104	0,090	0,114	0,098	0,102
30 — 40	0,088	0,091	0,076	0,079	0,083
40 — 50	0,096	0,134	0,188	0,179	0,153
50 — 60	0,015	0,027	0,033	0,088	0,037
60 — 70	0,000	0,006	0,006	0,006	0,005
70 — 80	0,007	0,010	0,006	0,000	0,006
80 — 90	0,000	0,004	0,000	0,003	0,002

« Nel primo trimestre le protuberanze furono più frequenti nell'emisfero boreale del sole, come nell'ultimo trimestre dell'anno precedente con una frequenza però sempre marcata fra +10° e +60° e fra —10° e —50°, mentre si mantennero relativamente scarse presso all'equatore solare, cioè da 0° a ±10°. Nell'emisfero boreale è notevole la zona (+40° +50°) di massima frequenza assoluta.

« Nel secondo trimestre le protuberanze furono in numero quasi eguale tanto al nord, che al sud dell'equatore solare. Nella zona equatoriale (0° ± 10°) si mantennero scarse come nel precedente trimestre, e ci furono due zone ben distinte di massima frequenza a (+30° +40°) e (—40° —50°). Anche per questo trimestre, come per il primo, la frequenza delle protuberanze solari è bene marcata dall'equatore a ±60°, e raro il fenomeno nelle restanti calotte polari.

« Nel terzo trimestre si appalesa una maggiore frequenza delle protuberanze nell'emisfero australe. È notevole la massima frequenza delle protuberanze nella zona australe (—40° —50°), come nel 2° trimestre, mentre nella zona equatoriale (0° ± 10°) non vi fu scarsità del fenomeno, come nei due trimestri precedenti. Anche in questa nuova serie di osservazioni però può dirsi, che le protuberanze furono sempre frequenti dall'equatore fino a ± 60°. Notiamo anche il fatto, che nel 1° trimestre 1887 in cui si ebbe una grande prevalenza delle protuberanze nell'emisfero nord, la massima frequenza di esse avvenne nella zona (+40° +50°), cioè alla stessa distanza dall'equatore, come per l'emisfero sud in questo terzo trimestre.

« Nel quarto trimestre continuò la maggiore frequenza delle protuberanze nell'emisfero australe. Inoltre si ebbe ancora la maggiore frequenza del fenomeno nella zona (—40° —50°), mentre intorno all'equatore le protuberanze furono scarse. Puossi dire in complesso, che il fenomeno delle protuberanze si manifestò con abbastanza frequenza in quest'ultimo trimestre dall'equatore a ±60°, con due massimi nelle zone (±40° ± 50°), e che fu assai raro intorno ai poli.

« Nel risultato annuo si ha una maggiore frequenza delle protuberanze nell'emisfero sud, con due zone di massima frequenza equidistanti dall'equatore (± 20° ± 50°). Una frequenza sempre rilevante si manifestò dall'equatore fino a ± 50° come nel precedente anno ».

Astronomia. — *Sull'eclisse di Luna del 28 gennaio 1888.* Nota del Corrispondente P. Tacchini.

« Il cattivo tempo impedì quasi del tutto le osservazioni che ci eravamo proposti di fare. La nostra attenzione era rivolta ad osservare le occultazioni di stelle, che in numero considerevole ebbero luogo durante l'eclisse lunare;

ma il continuo passaggio di nubi più o meno dense non permise di fare che sole 5 osservazioni, che qui riferisco:

Roma 18 gennaio 1888.

N. *	Grandezza delle stelle	Fenomeno osservato	Osservatore	Tempo medio di Roma
136	9,5	Immersione	Millosevich	$11^h.10^m.39^s,57$
148	10	"	"	11. 27. 7, 02
89	7,7	Emersione	Tacchini	11. 31. 40, 86
136	9,5	"	"	12. 24. 24, 18
201	8,7	"	"	12. 31. 38, 82

« La parte eclissata del disco lunare può dirsi che si mostrò quasi sempre rosea; l'eclisse totale doveva incominciare alle $11^h. 21^m$, e già alle $10^h. 50^m$ era sensibile la tinta rosea della parte in ombra. Durante l'eclisse totale poi il disco della luna si fece decisamente rossastro, e il fenomeno di detta colorazione è da ritenersi più marcato che nel 1884, e paragonabile invece alla colorazione osservata nel 1877. Il contorno dell'ombra fu sempre trovato regolare, cioè senza indizio di distorsione o gobba, del genere di quella che si annunziò essere stata veduta durante l'eclisse lunare dell'ottobre 1884. L'uscita della luna dall'ombra doveva aver luogo alle 2^h, e ad $1^h.42^m$ si vedeva ancora tinta di un roseo latteo la parte ombrata del disco lunare ».

Astronomia. — *Osservazioni del pianetino (264) Libussa.* Nota di E. Millosevich, presentata del Corrispondente P. Tacchini.

« Nelle sedute 12 giugno e 13 novembre dell'anno decorso, ho presentato all'Accademia gli elementi ellittici del pianetino (264) Libussa, che rappresentano abbastanza bene l'insieme di tutte le osservazioni della prima opposizione, ed una effemeride per la ricerca nella seconda opposizione. Quest'ultima avrebbe bisogno d'una lieve correzione, poichè l'anomalia vera del pianeta fu da me calcolata con una costante dell'orbita, nel cui logaritmo mi si insinuò un errore. Da ciò deriva che le posizioni che io potei fare in gennaio, dopo ritrovato il pianeta il giorno 8, sono molto più in accordo coi luoghi dedotti dagli elementi, di quello che non sembri ad una semplice lettura di confronto.

« Mi propongo ora di discutere ambedue le opposizioni allo scopo di dedurre un sistema di elementi che le rappresenti; ciò si potrà fare con maggiore vantaggio possedendo osservazioni fino all'aprile prossimo; attualmente do le

cinque posizioni che posseggo, le quali già da sole bastano per la formazione d'un luogo normale.

Epoca 1888	Tempo medio Roma C R	α apparente (264)	Logaritmo fattore parallasse	δ apparente (264)	Logaritmo fattore parallasse	Grandezza
I. 8	$13^h\ 0^m 35^s$	$10^h 17^m 26^s 79$	9,406 n	+ 26°20′55″4	0,442	12,2
9	12 28 46	2, 93	9,481 n	26 55, 2	0,469	12,2
10	10 57 56	16 38, 97	9,628 n	32 57, 1	0,578	12,2
11	11 25 28	12, 23	9,587 n	39 8, 4	0,535	12,4?
18	11 32 16	12 17, 78	9,522 n	+ 27 24 57, 1	0,471	12,2

Matematica. — *Sopra una estensione della teoria di Riemann sulle funzioni di variabili complesse.* Nota II [1] del prof. Vito Volterra, presentata dal Socio Dini.

« 1. In una Nota che ebbi l'onore di presentare recentemente, ho esposto i fondamenti della estensione della teoria di Riemann. Nella presente mi propongo di stabilire la teoria delle *caratteristiche* relativa alle *funzioni collegate nel senso riemanniano.*

« Dalle formule (6) trovate nella Nota citata si ricava

$$(1) \qquad D_1\, dx + D_2\, dy + D_3\, dz = \frac{d(x\,,\, y\,,\, z)}{d(x',\, y',\, z')}\,(D'_1\, dx' + D'_2\, dy' + D'_3\, dz').$$

L'espressione differenziale lineare $D_1\, dx + D_2\, dy + D_3\, dz$ gode quindi di una proprietà invariantiva.

« Distingueremo due casi: quello cioè in cui

$$(2) \qquad D_1\, dx + D_2\, dy + D_3\, dz = 0$$

è integrabile, dal caso in cui non è integrabile.

1° Caso.

« 2. Nella ipotesi della (2) integrabile avremo

$$(3) \qquad D_1\, dx + D_2\, dy + D_3\, dz = \lambda d\mu\,.$$

« Abbiasi una funzione Φ dipendente da linee e supponiamo che sia

$$(4) \qquad D_1 \frac{d\Phi}{d(yz)} + D_2 \frac{d\Phi}{d(zx)} + D_3 \frac{d\Phi}{d(xy)} = 0\,.$$

« Poniamo

$$\frac{d\Phi}{d(yz)} = \varpi\,, \quad \frac{d\Phi}{d(zx)} = \chi\,, \quad \frac{d\Phi}{d(xy)} = \varrho\,,$$

[1] V. Rendiconti, Vol. III, 2° Sem. 1887, pag. 281.

avremo

$$\frac{\partial \varpi}{\partial x}+\frac{\partial \chi}{\partial y}+\frac{\partial \varrho}{\partial z}=0\,,\qquad \frac{\partial \mu}{\partial x}\varpi+\frac{\partial \mu}{\partial y}\chi+\frac{\partial \mu}{\partial z}\varrho=0\,,$$

quindi (vedi: *Sopra le funz. dip. da linee,* Art. III, § 1) si potrà trovare una funzione θ la quale soddisfa alle condizioni

$$\frac{d(\theta,\mu)}{d(yz)}=\varpi\,,\quad \frac{d(\theta,\mu)}{d(zx)}=\chi\,,\quad \frac{d(\theta,\mu)}{d(xy)}=\varrho\,. \tag{5}$$

« Le funzioni θ e μ rimangono inalterate eseguendo un cambiamento di variabili. Se sopra una superficie σ sarà $\frac{d\Phi}{d\sigma}=0$, nei tratti di essa ove μ non è costante potremo prendere $\theta=0$. (Vedi: *Sopra le funz. dip. da linee,* Art. III, § 2, 4).

« 3. Ricaviamo prima di tutto dalle formule precedenti un teorema analogo a quello di Green. A tal fine consideriamo due funzioni Φ_1 e Φ_2 dipendenti da linee le quali soddisfino alla condizione (4). Esisteranno due funzioni θ_1 e θ_2 tali che

$$(6_1)\left\{\begin{aligned}
&\frac{\partial \theta_1}{\partial y}\frac{\partial \mu}{\partial z}-\frac{\partial \theta_1}{\partial z}\frac{\partial \mu}{\partial y}=\varpi_1=\frac{d\Phi_1}{d(yz)}\\
&\frac{\partial \theta_1}{\partial z}\frac{\partial \mu}{\partial x}-\frac{\partial \theta_1}{\partial x}\frac{\partial \mu}{\partial z}=\chi_1=\frac{d\Phi_1}{d(zx)}\\
&\frac{\partial \theta_1}{\partial x}\frac{\partial \mu}{\partial y}-\frac{\partial \theta_1}{\partial y}\frac{\partial \mu}{\partial x}=\varrho_1=\frac{d\Phi_1}{d(xy)}
\end{aligned}\right.
\qquad
(6_2)\left\{\begin{aligned}
&\frac{\partial \theta_2}{\partial y}\frac{\partial \mu}{\partial z}-\frac{\partial \theta_2}{\partial z}\frac{\partial \mu}{\partial y}=\varpi_2=\frac{d\Phi_2}{d(yz)}\\
&\frac{\partial \theta_2}{\partial z}\frac{\partial \mu}{\partial x}-\frac{\partial \theta_2}{\partial x}\frac{\partial \mu}{\partial z}=\chi_2=\frac{d\Phi_2}{d(zx)}\\
&\frac{\partial \theta_2}{\partial x}\frac{\partial \mu}{\partial y}-\frac{\partial \theta_2}{\partial y}\frac{\partial \mu}{\partial x}=\varrho_2=\frac{d\Phi_2}{d(xy)}.
\end{aligned}\right.$$

« Essendo noto il μ, potremo limitarci a considerare una porzione di spazio T entro il quale, comunque siano $\varpi_1, \chi_1, \varrho_1$; $\varpi_2, \chi_2, \varrho_2$, purchè monodrome finite e continue, le (6_1) e (6_2) si possano soddisfare mediante delle funzioni θ_1 e θ_2 pure monodrome finite e continue.

« Dando alle E_{is} lo stesso significato attribuito loro nella Nota precedente, avremo:

$$H_{\Phi_1\Phi_2}=\frac{E_{22}\varrho_1\varrho_2-E_{23}(\varrho_1\chi_2+\varrho_2\chi_1)+E_{33}\chi_1\chi_2}{D_1^2}= \tag{7}$$

$$=\frac{1}{\lambda}\left\{\left(\frac{E_{13}\chi_2-E_{12}\varrho_2}{D_1}\right)\frac{\partial \theta_1}{\partial x}+\left(\frac{E_{23}\chi_2-E_{22}\varrho_2}{D_1}\right)\frac{\partial \theta_1}{\partial y}+\left(\frac{E_{33}\chi_2-E_{32}\varrho_2}{D_1}\right)\frac{\partial \theta_1}{\partial z}\right\}=$$

$$=\frac{1}{\lambda}\left\{\left(\frac{E_{13}\chi_1-E_{12}\varrho_1}{D_1}\right)\frac{\partial \theta_2}{\partial x}+\left(\frac{E_{23}\chi_1-E_{22}\varrho_1}{D_1}\right)\frac{\partial \theta_2}{\partial y}+\left(\frac{E_{33}\chi_1-E_{32}\varrho_1}{D_1}\right)\frac{\partial \theta_2}{\partial z}\right\}.$$

« Se lo spazio limitato dal contorno σ fa parte di quello T in cui si considerano Φ_1 e Φ_2, si ottiene facilmente dalle formule precedenti, mediante

integrazione per parti, denotando con n la normale a σ diretta verso l'esterno di S,

$$\text{(A)} \qquad \int_S \lambda \mathrm{H}_{\Phi_1 \Phi_2}\, dS =$$

$$= \int_\sigma \theta_2 \left\{ \frac{E_{13}\chi_1 - E_{12}\varrho_1}{D_1} \cos nx + \frac{E_{23}\chi_1 - E_{22}\varrho_1}{D_1} \cos ny + \frac{E_{33}\chi_1 - E_{32}\varrho_1}{D_1} \cos nz \right\} d\sigma -$$

$$- \int_S \theta_2 \left\{ \frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{E_{13}\chi_1 - E_{12}\varrho_1}{D_1}\right) + \frac{\partial}{\partial y}\left(\frac{E_{23}\chi_1 - E_{22}\varrho_1}{D_1}\right) + \frac{\partial}{\partial z}\left(\frac{E_{33}\chi_1 - E_{23}\varrho_1}{D_1}\right) \right\} dS$$

$$= \int_\sigma \theta_1 \left\{ \frac{E_{13}\chi_2 - E_{12}\varrho_2}{D_1} \cos nx + \frac{E_{23}\chi_2 - E_{22}\varrho_2}{D_1} \cos ny + \frac{E_{33}\chi_2 - E_{32}\varrho_2}{D_1} \cos nz \right\} d\sigma -$$

$$- \int_S \theta_1 \left\{ \frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{E_{13}\chi_2 - E_{12}\varrho_2}{D_1}\right) + \frac{\partial}{\partial y}\left(\frac{E_{23}\chi_2 - E_{22}\varrho_2}{D_1}\right) + \frac{\partial}{\partial z}\left(\frac{E_{33}\chi_2 - E_{23}\varrho_2}{D_1}\right) \right\} dS .$$

« Queste formule ci forniscono evidentemente il teorema analogo a quello di Green.

« Altre formule che è utile stabilire sono le seguenti

$$\Theta_{\Phi_1 \Phi_2} = \frac{1}{D_1} \begin{vmatrix} \chi_2 , \varrho_2 \\ \chi_1 , \varrho_1 \end{vmatrix} = \frac{1}{D_2} \begin{vmatrix} \varrho_2 , \varpi_2 \\ \varrho_1 , \varpi_1 \end{vmatrix} = \frac{1}{D_3} \begin{vmatrix} \varpi_2 , \chi_2 \\ \varpi_1 , \chi_1 \end{vmatrix} =$$

$$= \frac{1}{\lambda}\left[\varpi_1 \frac{\partial \theta_2}{\partial x} + \chi_1 \frac{\partial \theta_2}{\partial y} + \varrho_1 \frac{\partial \theta_2}{\partial z} \right] = \frac{1}{\lambda}\left[\varpi_2 \frac{\partial \theta_1}{\partial x} + \chi_2 \frac{\partial \theta_1}{\partial y} + \varrho_2 \frac{\partial \theta_1}{\partial z} \right],$$

da cui si deduce, mediante integrazioni per parti,

$$\text{(B)} \quad \int_S \lambda \Theta_{\Phi_1 \Phi_2}\, dS = \int_\sigma \theta_2 (\varpi_1 \cos nx + \chi_1 \cos ny + \varrho_1 \cos nz)\, d\sigma = \int_\sigma \theta_2 \frac{d\Phi_1}{\partial \sigma} d\sigma =$$

$$= \int_\sigma \theta_1 (\varpi_2 \cos nx + \chi_2 \cos ny + \varrho_2 \cos nz)\, d\sigma = \int_\sigma \theta_1 \frac{d\Phi_2}{d\sigma} d\sigma .$$

« « 4. Possiamo dare subito una applicazione della formula (A) dimostrando il seguente teorema:

« Se la funzione reale Ψ, dipendente da linee, soddisfa alle condizioni

$$\text{(C)} \quad \begin{cases} \dfrac{\partial}{\partial x}\left[\dfrac{E_{12}\dfrac{d\Psi}{d(xy)} - E_{13}\dfrac{d\Psi}{d(zx)}}{D_1}\right] + \dfrac{\partial}{\partial y}\left[\dfrac{E_{23}\dfrac{d\Psi}{d(yz)} - E_{21}\dfrac{d\Psi}{d(xy)}}{D_2}\right] + \\ \qquad + \dfrac{\partial}{\partial z}\left[\dfrac{E_{31}\dfrac{d\Psi}{d(zx)} - E_{32}\dfrac{d\Psi}{d(yz)}}{D_3}\right] = 0 \\ D_1 \dfrac{d\Psi}{d(yz)} + D_2 \dfrac{d\Psi}{d(zx)} + D_3 \dfrac{d\Psi}{d(xy)} = 0 \end{cases}$$

e si conoscono i valori di Ψ corrispondenti a tutte le linee del contorno σ del campo S, (entro il quale λ conserva sempre lo stesso segno e che è interno a T) la Ψ è completamente determinata per tutte le linee chiuse del campo S.

« Infatti supponiamo che esistano due funzioni Ψ' e Ψ'' le quali soddisfino alle condizioni poste; anche la loro differenza Ψ''' dovrà soddisfare

alle condizioni (C) ed inoltre essa dovrà avere corrispondentemente alle linee del contorno un valore nullo. Applichiamo ora la formula (A) prendendo $\Phi_1 = \Phi_2 = \Psi'''$; si avrà

$$\int_S \lambda H_{\Psi'''\Psi'''} dS =$$

$$= \int_\sigma \theta_1 \left\{ \frac{E_{13}\chi_1 - E_{12}\varrho_1}{D_1} \cos nx + \frac{E_{23}\chi_1 - E_{22}\varrho_1}{D_1} \cos ny + \frac{E_{33}\chi_1 - E_{32}\varrho_1}{D_1} \cos nz \right\} d\sigma.$$

« Ma al contorno σ si ha $\frac{d\Psi'''}{d\sigma} = 0$, quindi (vedi § 2) potremo prendere $\theta_1 = 0$ lungo σ, nei tratti in cui μ non è costante, mentre lungo questi avremo

$$\cos nx : \cos ny : \cos nz = \frac{\partial \mu}{\partial x} : \frac{\partial \mu}{\partial y} : \frac{\partial \mu}{\partial z}; \tag{8}$$

perciò la equazione precedente diverrà

$$\int_S \lambda H_{\Psi'''\Psi'''} dS = 0$$

da cui risulta $H_{\Psi'''\Psi'''} = 0$ e quindi Ψ''' costante (vedi Nota prec. § 6). La Ψ''' dovendo esser nulla al contorno, sarà sempre nulla e perciò $\Psi' = \Psi''$.

« Basterà dunque conoscere i valori corrispondenti alle linee del contorno di S della parte reale o della parte immaginaria di una funzione collegata alla F nel senso riemanniano, perchè la funzione stessa sia nota.

« Il teorema precedente può dimostrarsi anche applicando la (B) e supponendo in essa $\Phi_1 + i\Phi_2$ collegata ad F nel senso riemanniano.

« 5. Riprendiamo la formula (6) e poniamo $\Phi_1 + \Phi_2 = \Phi$. Avremo:

$$I = \frac{1}{2}\int_S \lambda H_{\Phi\Phi} dS = \frac{1}{2}\int_S \lambda H_{\Phi_1\Phi_1} dS + \int_S \lambda H_{\Phi_1\Phi_2} + \frac{1}{2}\int_S \lambda H_{\Phi_2\Phi_2} dS.$$

« Supponendo Φ_2 nullo per tutte le linee del contorno σ, potremo assumere $\theta_2 = 0$ lungo σ ove μ non è costante, mentre negli altri tratti ove $\mu =$ cost., avremo soddisfatte le (8), onde applicando la (A) otterremo

$$I = \frac{1}{2}\int_S \lambda H_{\Phi_1\Phi_1} dS + \frac{1}{2}\int_S \lambda H_{\Phi_2\Phi_2} dS - \int_S \theta_2 \left\{ \frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{E_{13}\chi_1 - E_{12}\varrho_1}{D_1}\right) + \right.$$
$$\left. + \frac{\partial}{\partial y}\left(\frac{E_{23}\chi_1 - E_{22}\varrho_1}{D_1}\right) + \frac{\partial}{\partial z}\left(\frac{E_{33}\chi_1 - E_{32}\varrho_1}{D_1}\right)\right\} dS.$$

« La condizione necessaria e sufficiente affinchè I risulti massimo o minimo, per dati valori di Φ corrispondenti alle linee del contorno, e supponendo λ sempre dello stesso segno in S, sarà quindi data da

$$\frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{E_{13}\,\chi - E_{12}\,\varrho}{D_1}\right) + \frac{\partial}{\partial y}\left(\frac{E_{23}\,\chi - E_{22}\,\varrho}{D_1}\right) + \frac{\partial}{\partial z}\left(\frac{E_{33}\,\chi - E_{32}\,\varrho}{D_1}\right) = 0 \tag{9}$$

e si avrà per I un minimo od un massimo secondochè λ sarà positivo o negativo.

« Dall'esser soddisfatta la (9) insieme alla (4) segue (vedi Nota prec. § 7) che esisterà una funzione Φ' tale che $\Phi + i\Phi'$ sarà collegata alla F nel senso riemanniano. È palese l'analogia fra le presenti considerazioni e quelle su cui si basa il così detto *principio di Riemann-Dirichlet.*

« 6. Se $\Phi_1 + i\Phi_2$ è collegato ad F nel senso riemanniano, esisteranno le due funzioni θ_1 e θ_2 (vedi § 2) le quali soddisfano le equazioni (5).

« Troviamo ora quali relazioni sussistono fra queste funzioni. Tenendo conto delle equazioni (A_1) della Nota prec. § 4, avremo

$$(10)\quad \left\{\begin{aligned} D_3\frac{\partial\theta_1}{\partial y} - D_2\frac{\partial\theta_1}{\partial z} &= E_{11}\frac{\partial\theta_2}{\partial x} + E_{12}\frac{\partial\theta_2}{\partial y} + E_{13}\frac{\partial\theta_2}{\partial z}\\ D_1\frac{\partial\theta_1}{\partial z} - D_3\frac{\partial\theta_1}{\partial x} &= E_{21}\frac{\partial\theta_2}{\partial x} + E_{22}\frac{\partial\theta_2}{\partial y} + E_{23}\frac{\partial\theta_2}{\partial z}\\ D_2\frac{\partial\theta_1}{\partial x} - D_1\frac{\partial\theta_1}{\partial y} &= E_{31}\frac{\partial\theta_3}{\partial x} + E_{32}\frac{\partial\theta_2}{\partial y} + E_{33}\frac{\partial\theta_2}{\partial z}\end{aligned}\right.$$

come pure le equazioni equivalenti

$$\begin{aligned} D_3\frac{\partial\theta_2}{\partial y} - D_2\frac{\partial\theta_2}{\partial z} &= -\left(E_{11}\frac{\partial\theta_1}{\partial x} + E_{12}\frac{\partial\theta_1}{\partial y} + E_{13}\frac{\partial\theta_1}{\partial z}\right)\\ D_1\frac{\partial\theta_2}{\partial z} - D_3\frac{\partial\theta_2}{\partial x} &= -\left(E_{21}\frac{\partial\theta_1}{\partial x} + E_{22}\frac{\partial\theta_1}{\partial y} + E_{23}\frac{\partial\theta_1}{\partial z}\right)\\ D_2\frac{\partial\theta_2}{\partial x} - D_1\frac{\partial\theta_2}{\partial y} &= -\left(E_{31}\frac{\partial\theta_1}{\partial x} + E_{32}\frac{\partial\theta_1}{\partial y} + E_{33}\frac{\partial\theta_1}{\partial z}\right).\end{aligned}$$

« Le due funzioni θ_1 e θ_2 debbono dunque soddisfare ad una stessa equazione differenziale che è la seguente

$$(D)\quad \frac{\partial}{\partial x}\left[\frac{1}{\lambda}\left(E_{11}\frac{\partial\theta}{\partial x} + E_{12}\frac{\partial\theta}{\partial y} + E_{13}\frac{\partial\theta}{\partial z}\right)\right] + \frac{\partial}{\partial y}\left[\frac{1}{\lambda}\left(E_{21}\frac{\partial\theta}{\partial x} + E_{22}\frac{\partial\theta}{\partial y} + E_{23}\frac{\partial\theta}{\partial z}\right)\right] + \frac{\partial}{\partial z}\left[\frac{1}{\lambda}\left(E_{31}\frac{\partial\theta}{\partial x} + E_{32}\frac{\partial\theta}{\partial y} + E_{33}\frac{\partial\theta}{\partial z}\right)\right] = 0$$

e lungo una superficie qualunque σ, per la quale il quadrato dell'elemento lineare è $ds^2 = E du^2 + 2F du\, dv + G dv^2$, dovrà aversi (vedi: *Sulle funz. dip.te da linee,* Art. III, § 3)

$$\frac{d\Phi_1}{d\sigma} = \frac{1}{\sqrt{EG - F^2}}\frac{d(\theta_1 u)}{d(u,v)}\,,\quad \frac{d\Phi_2}{d\sigma} = \frac{1}{\sqrt{EG - F^2}}\frac{d(\theta_2 u)}{d(u,v)}\,.$$

« 6. Le

$$p_1 = \frac{dF_1}{d(yz)}\,,\quad q_1 = \frac{dF_1}{d(zx)}\,,\quad r_1 = \frac{dF_1}{d(xy)}$$
$$p_2 = \frac{dF_2}{d(yz)}\,,\quad q_2 = \frac{dF_2}{d(zx)}\,,\quad r_2 = \frac{dF_2}{d(xy)}$$

soddisfano anche esse alle condizioni (vedi Nota prec. § 4)

$$\left\{\begin{aligned} &\frac{\partial p_1}{\partial x} + \frac{\partial q_1}{\partial y} + \frac{\partial r_1}{\partial z} = 0\\ &D_1 p_1 + D_2 q_1 + D_3 r_1 = 0\end{aligned}\right. \qquad \left\{\begin{aligned} &\frac{\partial p_2}{\partial x} + \frac{\partial q_2}{\partial y} + \frac{\partial r_2}{\partial z} = 0\\ &D_1 p_2 + D_2 q_2 + D_3 r_2 = 0;\end{aligned}\right.$$

quindi potremo porre

$$(11)\quad \begin{cases} \dfrac{d(t_1,\mu)}{d(y,z)}=p_1\,, & \dfrac{d(t_1,\mu)}{d(z,x)}=q_1\,, \quad \dfrac{d(t_1,\mu)}{d(x,y)}=r_1 \\[2ex] \dfrac{d(t_2,\mu)}{d(y,z)}=p_2\,, & \dfrac{d(t_2,\mu)}{d(z,x)}=q_2\,, \quad \dfrac{d(t_2,\mu)}{d(x,y)}=r_2\,. \end{cases}$$

« Se ne deduce

$$D_1=-\frac{d(t_1,t_2,\mu)}{d(x,y,z)}\frac{\partial\mu}{\partial x}\,,\quad D_2=-\frac{d(t_1,t_2,\mu)}{d(x,y,z)}\frac{\partial\mu}{\partial y}\,,\quad D_3=-\frac{d(t_1,t_2,\mu)}{d(x,y,z)}\frac{\partial\mu}{\partial z}\,;$$

$$\lambda=-\frac{d(t_1,t_2,\mu)}{d(x,y,z)}\,.$$

« Eseguiamo un cambiamento di variabili e prendiamo invece di x, y, z un sistema di variabili x', y', z', tali che $x'=t_1$, $y'=t_2$, $z'=\mu$. Avremo

$$E_{11}=1\,,\ E_{22}=1\,,\ E_{33}=0\,;\ E_{23}=0\,,\ E_{31}=0\,,\ E_{12}=0$$
$$D_1=0\,,\ D_2=0\,,\ D_3=-1$$

e le equazioni (10) diverranno

$$\frac{\partial\theta_1}{\partial y'}=-\frac{\partial\theta_2}{\partial x'}\,,\quad \frac{\partial\theta_1}{\partial x'}=\frac{\partial\theta_2}{\partial y'}\,.$$

« Ne segue che

$$(12)\qquad \theta_1+i\theta_2=G\,(t_1+it_2\,,\mu)\,.$$

« Nell'Art. III, § 5 della Nota: *Sulle funz. dip. da linee*, abbiamo dimostrato che se sono doddisfatte le (6_1) (6_2) (11) si ha

$$\int_\sigma (p_1\cos nx+q_1\cos ny+r_1\cos nz)\,d\sigma=\int_L t_1\,d\mu$$
$$\int_\sigma (p_2\cos nx+q_2\cos ny+r_2\cos nz)\,d\sigma=\int_L t_2\,d\mu$$
$$\int_\sigma (\varpi_1\cos nx+\chi_1\cos ny+\varrho_1\cos nz)\,d\sigma=\int_L \theta_1 d\mu$$
$$\int_\sigma (\varpi_2\cos nx+\chi_2\cos ny+\varrho_2\cos nz)\,d\sigma=\int_L \theta_2\,d\mu$$

essendo L la linea contorno della superficie σ.

« Ne segue che

$$F\,|[L]|=\int_L (t_1+it_2)\,d\mu\,,\quad \Phi\,|[L]|=\int_L (\theta_1+i\theta_2)\,d\mu$$

e reciprocamente se le funzioni complesse F e Φ dipendenti da lineo saranno ottenute colle formule precedenti da t_1+it_2 e $\theta_2+i\theta_2$, legate dalla (12), esse saranno collegate fra loro nel senso riemanniano.

« Si ha dunque il modo di costruire le funzioni complesse di linee collegate fra loro nel senso riemanniano nel caso in cui la (2) sia integrabile. Basta perciò prendere tre funzioni finite continue e monodrome t_1, t_2, μ di x, y, z, tali che $\dfrac{d(t_1,t_2,\mu)}{d(x,y,z)}\gtrless 0$ e quindi una funzione finita continua e monodroma $G(\zeta,\mu)$ di $\zeta=t_1+i\,t_2$ e di μ. Presa una linea qualunque L e posto

$$F|[L]|=\int_L \zeta d\mu\,,\quad \Phi|[L]|=\int_L G d\mu$$

avremo che F e Φ saranno collegate fra loro nel senso riemanniano.

2° Caso.

« Consideriamo ora il caso in cui la (2) non sia integrabile. Adottando le solite notazioni, relativamente alle due funzioni F e Φ collegate fra loro nel senso riemanniano, si determinino φ_1 e φ_2 in modo che siano soddisfatte le equazioni:

$$(13_1)\quad \begin{cases} E_{11}\dfrac{\partial\varphi_1}{\partial x}+E_{12}\dfrac{\partial\varphi_1}{\partial y}+E_{13}\dfrac{\partial\varphi_1}{\partial z}+D_2\dfrac{\partial\varphi_2}{\partial z}-D_3\dfrac{\partial\varphi_2}{\partial y}=k\varpi_1 \\ E_{21}\dfrac{\partial\varphi_1}{\partial x}+E_{22}\dfrac{\partial\varphi_1}{\partial y}+E_{23}\dfrac{\partial\varphi_1}{\partial z}+D_3\dfrac{\partial\varphi_2}{\partial x}-D_1\dfrac{\partial\varphi_2}{\partial z}=k\chi_1 \\ E_{31}\dfrac{\partial\varphi_1}{\partial x}+E_{32}\dfrac{\partial\varphi_1}{\partial y}+E_{33}\dfrac{\partial\varphi_1}{\partial z}+D_1\dfrac{\partial\varphi_2}{\partial y}-D_2\dfrac{\partial\varphi_2}{\partial x}=k\varrho_1 \end{cases}$$

in cui k è una funzione che lasceremo per ora indeterminata. Supporremo di rimanere entro un campo T in cui le equazioni precedenti possono essere soddisfatte da funzioni φ_1, φ_2 monodrome finite e continue, comunque siano k, ω_1, χ_1, ϱ_1 purchè anche esse monodrome finite e continue. A cagione delle relazioni (3) e (B_1) (vedi Nota I) avremo che delle equazioni precedenti, una risulta conseguenza delle altre due. Da esse si ricava, tenendo conto delle formule (A_1), (3), (4′) della Nota I,

$$(13_2)\quad \begin{cases} E_{11}\dfrac{\partial\varphi_2}{\partial x}+E_{12}\dfrac{\partial\varphi_2}{\partial y}+E_{13}\dfrac{\partial\varphi_2}{\partial z}-D_2\dfrac{\partial\varphi_1}{\partial z}+D_3\dfrac{\partial\varphi_1}{\partial y}=k\omega_2 \\ E_{21}\dfrac{\partial\varphi_2}{\partial x}+E_{22}\dfrac{\partial\varphi_2}{\partial y}+E_{23}\dfrac{\partial\varphi_2}{\partial z}-D_3\dfrac{\partial\varphi_1}{\partial x}+D_1\dfrac{\partial\varphi_1}{\partial z}=k\chi_2 \\ E_{31}\dfrac{\partial\varphi_2}{\partial x}+E_{32}\dfrac{\partial\varphi_2}{\partial y}+E_{33}\dfrac{\partial\varphi_2}{\partial z}-D_1\dfrac{\partial\varphi_1}{\partial y}+D_2\dfrac{\partial\varphi_1}{\partial x}=k\varrho_2 \end{cases}$$

« Moltiplicando le (13_2) per i e sommandole colle (13_1), posto $\varphi_1+i\varphi_2=\varphi$ e denotando con p', q', r' i valori coniugati di p, q, r, avremo con un calcolo facile:

$$p'\frac{\partial\varphi}{\partial x}+q'\frac{\partial\varphi}{\partial y}+r'\frac{\partial\varphi}{\partial z}=k\frac{\varpi}{p}=k\frac{\chi}{q}=k\frac{\varrho}{r}\,.$$

Se ora eseguiamo un cambiamento di variabili e passiamo dalle x, y, z alle x', y', z', si dimostra senza difficoltà che basterà prender k in modo che $k(x',y',z')=k(x,y,z)\dfrac{d(x,y,z)}{d(x',y',z')}$ affinchè colle stesse φ_1 e φ_2 le (13_1) e (13_2) valgano qualunque siano le coordinate x, y, z.

« Abbiasi ora un'altra funzione $\Phi'=\Phi_1'+i\Phi_2'$ collegata alle precedenti nel senso riemanniano e a cui corrispondono ϖ_1', χ_1', ϱ_1'; ϖ_2', χ_2', ϱ_2' e le funzioni φ_1', φ_2', tali che fra esse passino le relazioni analoghe alle (13_1) e (13_2).

« Formiamo

$$\mathrm{H}_{\Phi_1 \Phi'_1} = \frac{1}{\mathrm{D}_1} \begin{vmatrix} \chi'_2, \varrho'_2 \\ \chi_1, \varrho_1 \end{vmatrix} = \frac{1}{\mathrm{D}_2} \begin{vmatrix} \varrho'_2, \varpi'_2 \\ \varrho_1, \varpi_1 \end{vmatrix} = \frac{1}{\mathrm{D}_3} \begin{vmatrix} \varpi'_2, \chi'_2 \\ \varpi_1, \chi_1 \end{vmatrix} =$$

$$= \frac{\mathrm{E}_{22}\varrho_1\varrho'_1 - \mathrm{E}_{23}(\varrho_1\chi'_1 + \varrho'_1\chi_1) + \mathrm{E}_{33}\chi_1\chi'_1}{\mathrm{D}_1^2} =$$

$$= \frac{\mathrm{E}_{33}\varpi_1\varpi'_1 - \mathrm{E}_{31}(\varpi_1\varrho'_1 + \varpi'_1\varrho_1) + \mathrm{E}_{11}\varrho_1\varrho'_1}{\mathrm{D}_2^2} =$$

$$= \frac{\mathrm{E}_{11}\chi_1\chi'_1 - \mathrm{E}_{12}(\chi_1\varpi'_1 + \chi'_1\varpi_1) + \mathrm{E}_{22}\varpi_1\varpi'_1}{\mathrm{D}_3^2} .$$

« Si otterrà facilmente

$$(14) \qquad \mathrm{H} = \frac{1}{k} \left\{ \left[\frac{\partial \varphi_1}{\partial x} \varpi'_2 + \frac{\partial \varphi_1}{\partial y} \chi'_2 + \frac{\partial \varphi_1}{\partial z} \varrho'_2 \right] + \right.$$

$$\left. + \left[\frac{\partial \varphi_2}{\partial x} \varpi'_1 + \frac{\partial \varphi_2}{\partial y} \chi'_1 + \frac{\partial \varphi_2}{\partial z} \varrho'_1 \right] \right\}$$

$$= \frac{1}{k} \left\{ \left[\frac{\partial \varphi'_1}{\partial x} \varpi_2 + \frac{\partial \varphi'_1}{\partial y} \chi_2 + \frac{\partial \varphi'_1}{\partial z} \varrho_2 \right] + \left[\frac{\partial \varphi'_2}{\partial x} \varpi_1 + \frac{\partial \varphi'_2}{\partial y} \chi_1 + \frac{\partial \varphi'_2}{\partial z} \varrho_1 \right] \right\} .$$

« Moltiplicando la (14) per $kd\mathrm{S}$ ed estendendo la integrazione ad un campo S, interno a T, entro il quale le funzioni che compariscono non hanno alcuna singolarità, otterremo, mediante integrazione per parti,

$$(15) \qquad \int_{\mathrm{S}} k\mathrm{H}d\mathrm{S} = \int_\sigma \left(\varphi'_1 \frac{d\Phi_2}{d\sigma} + \varphi'_2 \frac{d\Phi_1}{d\sigma} \right) d\sigma = \int_\sigma \left(\varphi_1 \frac{d\Phi'_2}{d\sigma} + \varphi_2 \frac{d\Phi'_1}{d\sigma} \right) d\sigma$$

in cui le derivazioni rispetto a σ sono eseguite in modo che la normale sia diretta verso l'esterno di S. In particolare prendendo $\varpi_1 = \varpi'_1$, $\chi_1 = \chi'_1$, $\varrho_1 = \varrho'_1$, avremo $\mathrm{H} = \Theta$ (vedi Nota I. § 5); onde

$$(16) \qquad \int_{\mathrm{S}} k\Theta d\mathrm{S} = \int_\sigma \left(\varphi_1 \frac{d\Phi_2}{d\sigma} + \varphi_2 \frac{d\Phi_1}{d\sigma} \right) d\sigma .$$

« 11. Dalle (14) si deduce facilmente la espressione di H per mezzo di $\varphi_1, \varphi_2, \varphi'_1, \varphi'_2$ che denoteremo con $\mathrm{H}(\varphi_1, \varphi_2, \varphi'_1, \varphi'_2)$ e quella di Θ mediante φ_1 e φ_2 che si indicherà con $\Theta(\varphi_1, \varphi_2)$.

« Si ponga

$$\Gamma(\varphi_1, \varphi_2) = \Sigma \frac{\partial}{\partial x} \left[\frac{1}{k} \left(\mathrm{E}_{11} \frac{\partial \varphi_1}{\partial x} + \mathrm{E}_{12} \frac{\partial \varphi_1}{\partial y} + \mathrm{E}_{13} \frac{\partial \varphi_1}{\partial z} + \mathrm{D}_2 \frac{\partial \varphi_2}{\partial z} - \mathrm{D}_3 \frac{\partial \varphi_2}{\partial y} \right) \right]$$

essendo la somma del 2° membro costituita da tre termini che si ottengono ruotando. Le equazioni a cui dovranno soddisfare φ_1 e φ_2 saranno

$$(17) \qquad \Gamma(\varphi_1, \varphi_2) = 0 \qquad \Gamma(\varphi_2, -\varphi_1) = 0 .$$

« Reciprocamente se φ_1 e φ_2 soddisfaranno alle equazioni precedenti le $\varpi_1, \chi_1, \varrho_1 ; \varpi_2, \chi_2, \varrho_2$ dedotte dalle (13_1), e (13_2) verificheranno le condizioni (E) della Nota I.

« Le (17) dipendono da un problema di calcolo delle variazioni. Infatti si consideri

$$I = \frac{1}{2} \int_S k\Theta(\varphi_1, \varphi_2)\, dS$$

e si formi

$$I_1 = \frac{1}{2}\int_S k\Theta(\varphi_1 + \psi_1, \varphi_2 + \psi_2) dS = \frac{1}{2}\int_S k\Theta(\varphi_1, \varphi_2) dS + \frac{1}{2}\int_S k\Theta(\psi_1, \psi_2) dS + \\ + \int_S k\mathrm{H}(\varphi_1, \varphi_2, \psi_1, \psi_2)\, dS\,.$$

« Supponendo ψ_1 e ψ_2 nulli al contorno, avremo mediante integrazioni per parti

$$I_1 = \frac{1}{2}\int_S k\Theta(\varphi_1, \varphi_2)\, dS + \frac{1}{2}\int_S k\Theta(\psi_1 \psi_2)\, dS - \int_S (\psi_1 \Gamma(\varphi_1, \varphi_2) + \psi_2 \Gamma(\varphi_2, -\varphi_1)) dS.$$

« Quindi (supponendo k sempre dello stesso segno) affinchè sia I massimo o minimo, per dati valori al contorno di φ_1 e φ_2, bisognerà che siano soddisfatte le equazioni (17). Dalle formule precedenti si deduce pure facilmente che dati i valori di φ_1 e φ_2 al contorno del campo S, le funzioni stesse sono determinate dalle condizioni (17).

« 12. Riprendiamo la formula (15) e supponiamo k sempre dello stesso segno entro tutto il campo S. Se esistessero due funzioni complesse di linee Φ' e Φ'' collegate ad F nel senso riemanniano e che per le linee del contorno di S avessero gli stessi valori, posto $\Phi' - \Phi'' = \Phi$, risulterebbe lungo σ, $0 = \frac{d\Phi}{d\sigma} = \frac{d\Phi_1}{d\sigma} + i\frac{d\Phi_2}{d\sigma}$, quindi per la (15) si avrebbe $\Theta = 0$ e perciò Φ sarebbe nullo per tutte le linee del campo S. Se ne conclude che i valori al contorno di S di una funzione Φ collegata ad F nel senso riemanniano definiscono completamente la funzione ».

Matematica. — *Sur la comparaison des séries divergentes.* Nota di E. Cesàro, presentata dal Socio Cremona.

« Convenons de dire que, de deux séries divergentes, dont les termes généraux sont u_n et v_n, la première est moins divergente que la seconde, lorsque le rapport des sommes

$$U_n = u_1 + u_2 + \cdots + u_n\,, \qquad V_n = v_1 + v_2 + \cdots + v_n\,,$$

tend vers zéro, pour n infini. Étant donné $\varepsilon \gtrless 0$, si le rapport $\frac{u_n}{v_n}$ tend vers une limite λ, il existe un nombre fini ν, tel que les rapports

$$\frac{u_{\nu+1}}{v_{\nu+1}}\,, \frac{u_{\nu+2}}{v_{\nu+2}}\,, \ldots\ldots, \frac{u_n}{v_n}\,,$$

sont tous compris entre $\lambda + \varepsilon$ et $\lambda - \varepsilon$, quelque grand que soit n. Cela est encore vrai pour le rapport

$$\frac{u_{\nu+1} + u_{\nu+2} + \cdots + u_n}{v_{\nu+1} + v_{\nu+2} + \cdots + v_n} = \frac{U_n - U_\nu}{V_n - V_\nu}\,,$$

pourvu que les nombres v soient positifs. Le dernier rapport tend donc aussi à λ, pour n infini. En conséquence

$$\lim \frac{U_n}{V_n} = \lim \frac{u_n}{v_n} \tag{1}$$

lorsque le second membre existe. Il en résulte que, pour comparer deux séries divergentes, on peut se borner, dans un grand nombre de cas, à comparer leurs termes généraux.

« Une série divergente $v_1 + v_2 + \cdots\cdots$ étant donnée, on peut toujours en construire une infinité d'autres, qui divergent moins. Il suffit de prendre

$$u_n = f(v_1 + v_2 + \cdots + v_n) - f(v_1 + v_2 + \cdots + v_{n-1}),$$

en supposant que $f(x)$ croisse indéfiniment avec x, tandisque sa dérivée tend à zéro. On a alors

$$U_n = f(V_n),$$

et U_n croît indéfiniment avec n, bien que son rapport à V_n ait zéro pour limite. Il est donc impossible de séparer nettement la classe des séries convergentes de celle des séries divergentes. C'est à cette impossibilité que nous devons l'imperfection nécessaire de tous les caractères spéciaux de convergence.

« Ayant fixé une série divergente $v_1 + v_2 + \cdots$, à termes positifs, supposons que, pour une série quelconque, dont le terme général est u_n, le rapport $\frac{u_n}{v_n}$ ait une limite λ, pour n infini. On aura, en vertu de (1),

$$\lim \frac{U_n}{V_n} = \lambda. \tag{2}$$

Si la série est convergente, $\lambda = 0$; mais il convient de remarquer que la condition $\lambda = 0$ n'est pas nécessaire pour la convergence; car $\frac{u_n}{v_n}$ pourrait ne pas avoir de limite. Elle n'est jamais suffisante, quelle que soit la série des v. Cette importante remarque, dûe à Abel, résulte immédiatement de ce que, d'après (2), les séries pour lesquelles $\lambda = 0$ sont convergentes ou moins divergentes que la série des v, et nous savons qu'il est toujours possible de construire une infinité de séries, qui divergent moins que la série des v. Il suffit de considérer, par exemple, la série dont le terme général est

$$u_n = \log \frac{V_n}{V_{n-1}}.$$

On a $U_n = \log V_n$. La série diverge donc. Cependant, à cause de

$$\frac{1}{V_n} < \frac{u_n}{v_n} < \frac{1}{V_{n-1}},$$

on a $\lambda = 0$. On pourrait encore imaginer une fonction $f(x)$, qui augmente continuellement et indéfiniment avec x, tandisque sa dérivée reste finie. On voit que, pour la série dont le terme général est

$$u_n = \frac{v_n}{f(V_n)}, \tag{3}$$

la condition $\lambda = 0$ est remplie. Cependant, la série est divergente. En effet

$$U_n - U_\nu > \frac{V_n - V_\nu}{f(V_n)}.$$

Pour n croissant à l'infini et ν constant, le second membre ne peut tendre à zéro, sans quoi $f'(x)$ devrait augmenter indéfiniment avec x, contrairement à l'hypothèse. Il en est de même, à plus forte raison, de $U_n - U_\nu$, quelque soit ν. Cela suffit pour affirmer que la série est divergente.

« On sait, d'après Kummer, que, si l'on pose

$$w_n = \frac{u_n}{v_n} - \frac{u_{n-1}}{v_{n-1}},$$

l'examen du rapport $\frac{w_n}{u_n}$ fournit, pour les séries à termes positifs, un intéressant caractère de convergence, puisque la série des u est convergente ou divergente, suivant que la limite du rapport considéré, si elle existe, est négative ou positive [1]. Si elle est nulle, on ne peut, en général, rien affirmer. Cela étant, supposons que la série proposée soit divergente. La formule (1), appliquée aux séries des w et des u, donne

$$\lim \frac{u_n}{U_n v_n} = \lim \frac{w_n}{u_n},$$

pourvu que le second membre existe. Donc $\lim \frac{w_n}{u_n} = 0$, non seulement dans le cas de $\lim \frac{u_n}{v_n} = 0$, mais encore dans le cas où $\frac{u_n}{v_n}$ tend, pour n infini, vers une limite finie et déterminée. Le caractère rappelé ne conduit donc à rien, toutes les fois que le caractère basé sur l'examen de $\frac{u_n}{v_n}$ permet de constater la divergence de la série. C'est pourquoi il convient de borner l'examen de $\frac{w_n}{u_n}$ aux séries pour lesquelles $\frac{u_n}{v_n}$ tend à zéro. Mais l'on peut faire, ici, une remarque analogue à celle d'Abel [1], en montrant qu'il existe une infinité de séries divergentes, qui satisfont aux conditions simultanées

$$\lim \frac{u_n}{v_n} = 0, \qquad \lim \frac{w_n}{u_n} = 0,$$

quelle que soit la série des v. Reprenons, dans ce but, la série dont le terme général est donné par l'égalité (3). On a

$$-\frac{w_n}{u_n} f(V_{n-1}) = \frac{f(V_n) - f(V_{n-1})}{V_n - V_{n-1}}.$$

Le second membre ne peut augmenter à l'infini avec n, puisque $f'(x)$ est

(1) Voyez le Mémoire de Dini *sulle serie a termini positivi* (Annali dell'Univ. Tosc., IX, § 18).

(2) Voyez Dini, loc. cit., § 23.

toujours finie. Donc $\lim \frac{w_n}{u_n} = 0$. Il y a plus: $\frac{w_n}{u_n}$ finit par prendre un signe contraire à celui de $f'(V_n)$, lorsque V_n croît à l'infini avec n. Donc $\frac{w_n}{u_n}$ tend à zéro par valeurs négatives. C'est précisément le cas qui nous intéresse; car, si $\frac{w_n}{u_n}$ tendait à zéro par valeurs positives, on pourrait toujours affirmer la divergence de la série.

« On étend sans peine le théorème (1) au cas où le rapport des termes généraux, au lieu d'avoir une limite finie et déterminée, tend vers des limites finies $\lambda_1, \lambda_2, .. \lambda_r$, en nombre fini, suivant que n parcourt un des systèmes $A_1, A_2, \dots, A_r$, respectivement. On suppose que tout nombre entier appartienne à quelqu'un de ces systèmes, mais à un seul. On peut alors définir une fonction $\varphi_i(n)$, qui soit égale à l'unité ou à zéro, suivant que n appartient ou non au système A_i. Si la limite

$$l_i = \lim \frac{v_1 \varphi_i(1) + v_2 \varphi_i(2) + \cdots + v_n \varphi_i(n)}{V_n}$$

existe, pour toutes les valeurs de i, on a, au lieu de (2),

$$\lim \frac{U_n}{V_n} = l_1 \lambda_1 + l_2 \lambda_2 + \cdots + l_r \lambda_r . \tag{4}$$

Lorsque $v_n = 1$, l_i est la probabilité qu'un nombre entier, pris au hasard, appartienne au système A_i. Lorsque $v_n = n$, on peut dire que $l_i n$ est la forme asymptotique du n^{me} nombre du système A_i: etc. Supposons maintenant que les nombres v décroissent continuellement, et que A_1, A_2, soient les systèmes des nombres impairs et des nombres pairs. On peut écrire

$$l_1 - l_2 = \lim \frac{v_1 - v_2 + v_3 - \cdots \pm v_n}{V_n} .$$

La série du numérateur n'est pas divergente. Donc, en observant que $l_1 + l_2 = 1$, on a

$$l_1 - l_2 = 0, \quad \text{d'où} \quad l_1 = l_2 = \tfrac{1}{2} .$$

Par suite, si $\frac{u_n}{v_n}$ tend vers α ou vers β, suivant que n est impair ou pair, on trouve, au lieu de (2),

$$\lim \frac{U_n}{V_n} = \tfrac{1}{2}(\alpha + \beta) .$$

Conséquemment, pour que la série proposée soit convergente ou moins divergente que la série des v, il est nécessaire que les limites α et β, tant qu'elles existent, soient égales et de signes contraires. La formule (4) fournit ainsi de nouveaux caractères de divergence, qui pourraient être utiles lorsque $\frac{u_n}{v_n}$ oscille entre des limites finies, en nombre fini ».

Matematica. — *Sopra un teorema fondamentale nella teoria del calcolo simbolico delle Forme ennarie.* Nota di ERNESTO PASCAL, presentata dal Socio BATTAGLINI.

« In una mia Nota precedente ho data una semplice dimostrazione di un teorema sul calcolo simbolico delle Forme binarie, che io avea già accennato per incidente in altro mio lavoro, e che sta dimostrato in modo diverso nella recente opera di Kerschensteiner, raccolta dalle lezioni di Gordan.

« Il teorema il quale in fondo è che: mantenendosi sempre nei limiti delle espressioni simboliche (cioè senza sviluppare mai i determinanti e i fattori lineari che entrano nelle formazioni invariantive), si deve poter rintracciare *qualunque* relazione che esista fra le Forme invariantive, è, come si vede, di fondamentale importanza, costituendo uno dei principî base del calcolo simbolico.

« In un recentissimo lavoro il sig. Study ha esteso il teorema alle Forme ternarie (1); io mi propongo in questa Nota di dimostrare lo stesso teorema nella sua massima generalità, cioè per le Forme ennarie. Il vantaggio del mio metodo di dimostrazione mi pare che sia quello di far penetrare molto addentro nell'intima natura del problema. La dimostrazione che lo Study dà pel caso delle ternarie, ha in fondo la stessa tessitura della citata dimostrazione di Gordan pel caso delle binarie. Egli si serve di una certa generalizzazione della formola di Gordan data da Clebsch in una importante Memoria (2). Io mi servo dei risultati ottenuti in una recente Memoria del prof. Capelli sullo stesso argomento (3).

« Siano a_1, a_2, ... x_1, x_2, ... rispettivamente serie di coefficienti e di variabili di specie n, per modo che formino le forme lineari:

$$a_{11} x_{11} + a_{12} x_{12} + \cdots + a_{1n} x_{1n} = a_{1x_1}$$

« È noto che fra un certo numero di tali elementi (coefficienti e variabili) esiste sempre una relazione d'identità del *tipo invariantivo*, la quale varia di forma secondochè si tratti o di tutte variabili, o di variabili e di coefficienti, o di tutti coefficienti.

(1) *Ueber ternäre lineare Formen.* Math. Ann. Bd. 30, s. 120.

(2) *Ueber eine Fundamentalaufgabe der Invariantentheorie.* Abh. der k. Ges. d. Wiss. zu Göttigen, Bd. 17, 1872. Cfr. anche: Gordan, *Ueber Combinanten,* Math. Ann. Bd. V.

(3) *Fondamenti di una teoria generale delle forme algebriche.* Memorie della R. Accademia dei Lincei, serie 3a. vol. XII, 1882.

« Questa relazione prende cinque forme diverse che sono:

$$\sum_{i=1}^{n+1} (-1)^{ni} (a_{i+1} a_{i+2} \dots a_{i-1}) (a_i b_1 b_2 \dots b_{n-1}) = 0 \tag{1}$$

$$\sum_{i=1}^{n+1} (-1)^{ni} (a_{i+1} a_{i+2} \dots a_{i-1}) a_{ix} = 0 \tag{2}$$

$$(a_1 a_2 \dots a_n) (x_1 x_2 \dots x_n) - (a_{1x_1} a_{2x_2} \dots a_{nx_n}) = 0 \tag{3}$$

$$\sum_{i=1}^{n+1} (-1)^{ni} (x_{i+1} x_{i+2} \dots x_{i-1}) a_{x_i} = 0 \tag{4}$$

$$\sum_{i=1}^{n+1} (-1)^{ni} (x_{i+1} x_{i+2} \dots x_{i-1}) (x_i y_1 y_2 \dots y_{n-1}) = 0 . \tag{5}$$

« Cogli stessi $2n$ coefficienti possono evidentemente comporsi $\binom{2n}{n-1}$ identità del tipo (1), mentre con $n+1$coefficienti e una variabile non può comporsi che una sola identità del tipo (2), e così per (3).

« Le (1), (3), (5) possono dar luogo a molti casi particolari supponendo due o più degli elementi che vi compariscono, fra loro eguali.

« Ora io dico che se si ha un'espressione del tipo invariantivo, cioè formata con determinanti ennarii e con fattori lineari ennarii, e se questa espressione è identicamente zero, essa può sempre ridursi in una somma di termini di cui ciascuno contenga per fattore una delle cinque suddette *identità-zero*, il che equivale a dire che usando solo le *identità-zero* deve potersi riconoscere l'annullarsi dell'espressione senza aver bisogno di sviluppare le diverse formazioni invariantive che essa contiene.

« Intendiamo però che l'annullarsi dell'espressione sia di tale natura che sussista quando i coefficienti *simbolici* che in essa vi compariscono si considerino come effettivi; ma è chiaro, che se anche ciò non fosse, possiamo sempre ridurvici prendendo la media aritmetica di tutte le espressioni che si ottengono dalla data permutando i simboli equivalenti in tutti i modi possibili fra loro. L'espressione data la supponiamo naturalmente omogenea in ciascuna serie di coefficienti e di variabili.

« Supponiamo in primo luogo che non contenga che $n+1$ serie di coefficienti e una sola serie di variabili. Ponendo allora, per brevità,

$$(a_{i+1} a_{i+2} \dots a_{i-1}) = A_i$$

essa risulterà di tanti termini, ciascuno del tipo

$$B = A_1^{\alpha_1} A_2^{\alpha_2} \dots\dots A_{n+1}^{\alpha_{n+1}} a_{1x}^{\beta_1} a_{2x}^{\beta_2} \dots\dots a_{n+1\,x}^{\beta_{n+1}}$$

mentre la (2) diventa

$$\sum_{i=1}^{n+1} (-1)^{ni} A_i a_{ix} = 0 . \tag{2'}$$

« Dalle condizioni di omogeneità di tutti i termini B, si ricava:

$$\left.\begin{array}{l} \alpha_1 + \alpha_2 + \cdots + \alpha_n + \beta_{n+1} = \text{cost.} \\ \alpha_2 + \alpha_3 + \cdots + \alpha_{n+1} + \beta_1 = \text{cost.} \\ \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \\ \alpha_{n+1} + \alpha_1 + \cdots + \alpha_{n-1} + \beta_n = \text{cost.} \\ \beta_1 + \beta_2 + \cdots + \beta_n + \beta_{n+1} = \text{cost.} \end{array}\right\} \quad (6)$$

dalle quali si ricavano:

$$\left.\begin{array}{l} (\alpha_1 - \beta_1) - (\alpha_2 - \beta_2) = \text{cost.} \\ (\alpha_2 - \beta_2) - (\alpha_3 - \beta_3) = \text{cost.} \\ \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \\ (\alpha_n - \beta_n) - (\alpha_{n+1} - \beta_{n+1}) = \text{cost.} \\ (\alpha_1 - \beta_1) + (\alpha_2 - \beta_2) + \cdots + (\alpha_n - \beta_n) = \text{cost.} \end{array}\right\} \quad (7)$$

« Da queste relazioni appare subito che

$$\alpha_1 - \beta_1 = \text{cost.} \qquad \alpha_2 - \beta_2 = \text{cost.} \ \ldots\ldots \ \alpha_{n+1} - \beta_{n+1} = \text{cost.} \quad (8)$$

Quindi si ha che da ogni termine (2) possiamo togliere un fattore comune e resta un'espressione che dovrà da sè essere identicamente zero, e che risulta di termini del tipo:

$$B' = A_1^{\alpha_1}\ A_2^{\alpha_2} \ldots A_{n+1}^{\alpha_{n+1}}\ a_{1x}^{\alpha_1}\ a_{2x}^{\alpha_2} \ldots a_{n+1\,x}^{\alpha_{n+1}} .$$

« Se l'espressione deve essere identicamente zero, considerando, cioè, tutte le quantità che in esse figurano, come delle variabili fra loro indipendenti, sarà ancora zero se ad un certo numero di queste sostituiamo altre fra loro indipendenti e legate alle prime da date relazioni algebriche. Introduciamo allora le altre quantità C_1, C_2, ... C_n, date da

$$A_1\, a_{1x} = C_1\ , \quad A_2\, a_{2x} = C_2\ , \ \ldots\ldots \ A_n\, a_{nx} = C_n \quad (9)$$

e queste nuove n quantità fra loro indipendenti C possiamo supporre di introdurle in luogo delle altre n anche fra loro indipendenti:

$$a_{11}\ , \quad a_{21}\ , \quad a_{31}\ , \ \ldots\ldots \ a_{n1}\ .$$

« Da (2') si vede intanto che

$$A_{n+1}\, a_{n+1\,x} = \sum_{i=1}^{n} (-1)^{ni-1} A_i\, a_{ix} = \sum_{i=1}^{n} (-1)^{ni-1} C_i = C_{n+1}\ . \quad (10)$$

La espressione primitiva deve dunque ridursi a zero colle sole sostituzioni (9), (10); deve essere quindi divisibile per

$$C_{n+1} - \sum_{i=1}^{n} (-1)^{ni-1} C_i$$

ovvero per

$$\sum_{i=1}^{n+1} (-1)^{ni} C_i\ ,$$

come si volea dimostrare.

« La dimostrazione suesposta, sussiste perfettamente se invece di $n+1$ coefficienti e una variabile, vi sono reciprocamente $n+1$ variabili e un coefficiente.

« Consideriamo ora il caso generale, in cui vi sono p serie di coefficienti, e q serie di variabili. È chiaro in primo punto che

$$p+q>n+1\,.$$

Infatti se uno dei due numeri p, q è eguale ad $n+1$ e l'altro è zero, allora cogli elementi dati si possono formare solo $n+1$ determinanti ennarii.

« A causa della omogeneità di tutta l'espressione in ciascuno elemento, si possono stabilire delle relazioni analoghe alle (6) facendovi però in queste le β tutte zero. Allora dalle (7) appare che ciascuna delle α deve essere costante, e allora l'espressione risulterebbe di termini tutti eguali.

« Se uno dei due numeri p, q è eguale ad n e l'altro è 1, allora si può formare un solo determinante ennario, e poi n forme lineari.

« Se dunque l'espressione data contiene in un suo termine il determinante alla potenza α, e i fattori lineari alle potenze β_1, $\beta_2 \ldots \beta_n$, dovendosi avere, a causa dell'omogeneità

$$\alpha+\beta_1=\text{cost.} \qquad \alpha+\beta_2=\text{cost.} \;\ldots.\; \alpha+\beta_n=\text{cost.}$$

$$\beta_1+\beta_2+\cdots+\beta_n=\text{cost.}$$

sarà per tutti i termini $\alpha=$ cost., e quindi allora togliendo da tutta l'espressione il fattore comune (determinante), resta un'espressione composta solo di fattori lineari.

« Allo stesso caso ci riduciamo chiaramente se nessuno dei due numeri p e q è uguale o maggiore di n. Ora è chiaro che un tale aggregato non può mai essere zero, almenochè non lo sia nel senso che i varii termini si distruggano addirittura fra loro; non lo può essere cioè nel senso che per riconoscere il suo annullarsi si debbano sviluppare le espressioni lineari che contiene. Ed infatti se ciò fosse possibile, lo sarebbe ancora quando pongo eguali a zero tutte le x, p. es. con un indice superiore a 1. Allora ogni forma lineare ennaria diventa un sol termine, e la cosa è evidente.

« Prendiamo ora $p-1$ serie di coefficienti a_1, a_2, ... a_{p-1} e trasformiamoli in serie di variabili nel seguente modo: prendiamo n nuove serie di variabili y_1, y_2, ... y_n e altre $n-(p-1)$ serie di coefficienti a_p, ... a_n, e trasformiamo le a nelle y in modo che p. es. a_{11}, $a_{12} \ldots a_{1n}$ si pongano proporzionali ai determinanti minori formati colle y_2, $y_3 \ldots . y_n$, e così di seguito. Il che equivale a porre le relazioni

$$a_{i1}\,y_{j1}+a_{i2}\,y_{j2}+\cdots+a_{in}\,y_{jn}=0$$

per tutti i valori di i, j da 1 ad n esclusi i valori eguali.

« Dalle quali relazioni posso reciprocamente con formole perfettamente analoghe a quelle con cui le a si esprimono per le y, esprimere le y per le a.

« Così facendo, è chiaro che la espressione primitiva data si viene a ridurre in un'altra contenente una sola serie di coefficienti, e r serie di variabili, dove $r > n$ avendo dimostrato che $p+q > n+1$. Prima d'andare avanti è utile osservare a questo proposito che se $p-1 > n$ ed eguale p. es. ad $sn+t$ allora per ciascuno dei primi s gruppi di n coefficienti io posso introdurre n nuove variabili, e per l'ultimo gruppo di t soli coefficienti posso introdurre altre n nuove variabili; per modo che se $q=0$, allora essendo $p>n+1$, si avrà r almeno eguale a $2n$ e quindi, come abbiamo detto $r>n$.

« Altri due casi son da considerarsi; il primo è quando $p=1$; allora naturalmente non si introduce nessuna nuova serie di variabili, e le considerazioni che seguono vi si adattano perfettamente; il secondo è quando $p=0$; ma per la perfetta reciprocità che vi è fra le variabili e i coefficienti, questo caso chiaramente non è diverso da quello in cui $q=0$ che è stato già considerato.

« Ci serviremo ora della formola di Gordan generalizzata dal prof. Capelli in una recente Memoria (1).

« Ivi si dimostra (2) che un'espressione come quella a cui abbiamo ridotta la espressione data, può esprimersi con funzione razionale ed intera di covarianti identici e di polari di espressioni contenenti n serie di variabili, o anche, se vogliamo, $n+1$ serie di variabili. Le polari poi son fatte fra tutte le variabili che sono scomparse e solo $n-1$ di quelle rimaste, che chiameremo $\xi_1, \xi_2 \ldots \xi_{n-1}$.

« Possiamo dunque fare sparire $r-(n+1)$ variabili, e sappiamo inoltre che queste funzioni contenenti un minor numero di serie di variabili si ricavano dalla primitiva con aggregati di operazioni di polari, per modo che se la primitiva è zero, anche queste funzioni derivate sono zero. Ma in queste, avendo una serie di coefficienti e $n+1$ serie di variabili, si può porre in vista un fattore del tipo (4) e che sia lo stesso per tutte queste varie espressioni derivate.

« Per costituire poi l'espressione primitiva dobbiamo effettuare su esse un aggregato di operazioni di polari. Serviamoci di un teorema di Capelli (3), che dice che quest'assieme di operazioni di polari può sempre supporsi composto di polari le cui variabili nella formazione delle polari sono *solamente* le $n-1$ variabili ξ. Allora il numero di tutte le possibili polari da dovere operare è

$$(r-n-1)(n-1)=\omega$$

aumentato del numero delle polari che si ottengono combinando le $n-1$ ξ con loro stesse.

(1) Capelli, op. cit.
(2) § 74, pag. 58.
(3) § 7, 1°, pag. 9.

« Però è da notarsi che, per un teorema fondamentale di Capelli sulle operazioni invariantive [1], io posso in una operazione invariantiva disporre l'ordine dei diversi fattori operativi come meglio mi piace; potrò quindi porre avanti (cioè da operarsi prima) le polari effettuate fra le $n-1$ variabili ξ. Ma allora l'*identità-zero* non muta di forma; restano quindi solo ω polari diverse che danno altrettante forme diverse all'*identità-zero*. Il numero dei termini, ciascuno contenente un diverso fattore d'*identità-zero* è dunque

$$\omega+1=rn-n^2-r+2\,.$$

« Ridotta l'espressione trasformata a questa forma, posso ora ripassare all'espressione primitiva data esprimendo le nuove variabili y per le a. Con ciò ripasserò naturalmente all'espressione data primitiva, a meno però di un fattore che conterrà pure i nuovi coefficienti introdotti $a_p \ldots a_n$ che dovranno staccarsi interamente.

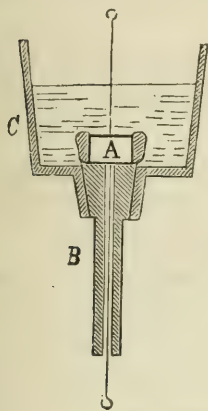
« L'espressione data quindi, moltiplicata per una certa espressione evidentemente mai zero (perchè dipendente dalla trasformazione affatto generale che si è fatta) si trova sviluppata in termini, ciascuno contenente per fattore una *identità-zero*. Di qui è chiaro che l'annullarsi della funzione primitiva data deve potersi ottenere facendo uso solo delle *identità-zero* ».

Fisica. — *Scarica elettrica attraverso i minerali.* Nota del prof. Carlo Marangoni presentata dal Socio Blaserna.

« 1. In due Memorie, pubblicate nei Rendiconti di questa R. Accademia [2] esposi alcuni fatti nuovi che mi parvero mostrare una relazione fra l'elettricità e la luce. Successivamente il prof. Panebianco ha fatto opposizione alle mie deduzioni teoriche, nella sua Rivista [3]. Egli verificò e trovò esatti molti dei risultati da me avuti. Però non ottenne mai nella calcite la perforazione parallela all'asse, come io ho osservato in più casi. E ciò, forse, perchè il sullodato professore non avrà traforati tanti cristalli di calcite, come me, cioè più di 40, o avrà impiegati esemplari a facile sfaldatura; invece io traforai del limpidissimo spato d'Islanda con distinta frattura concoide.

« Ma il vero disaccordo sta nella interpretazione dei fatti. Il prof. Panebianco mi muove due importanti obiezioni: 1° Che i fenomeni da me osservati nel salgemma « mostrerebbero nonchè *una nuova relazione fra l'elettricità e la luce*, una improbabile differenza grandissima fra la luce e l'elettricità ». 2° « Che in tutti i casi, la scarica che fora il minerale altro non produce che gli effetti meccanici, che si ottengono per mezzo della percussione ».

[1] Op. cit. pag. 9.
[2] Rendic. R. Accad. dei Lincei. Vol. III, 1° Sem. 1887, pag. 136 e 202.
[3] Rivista di Mineral. e Cristallografia. Vol. I, fasc. 1° e 2°. Padova, 1887.

« Discuto subito quest'ultima obiezione, riservando la difesa della 1^a ad una prossima Memoria, come già promisi fino dalla 2^a mia Nota.

« 2. *Quarzo.* — Dopo tante prove sono riuscito a traforare il quarzo, ed ecco come: La lastra A di quarzo viene saldata con cera gialla fusa su di un tubo B di vetro e circondata pure di cera, in modo che il quarzo sia immerso nella cera. Un filo di rame penetra nel tubo B fino a toccare il quarzo. Il tubo di vetro è lavorato in alto a smeriglio, e serve a tappare il fondo di una vaschetta C di vetro. Si versa nella vaschetta il petrolio, o meglio la benzina, e sopra il quarzo si fa arrivare l'altro filo metallico. Producendo la scarica col rocchetto fra i detti fili, la scintilla attraversa i cristalli, anche se piccoli, senza scorrere sulla loro superfice. Così ho forati dei quarzi da 3 a fino 5 millimetri di grossezza.

« In quattro quarzi, destrorsi e sinistrorsi, tagliati perpendicolarmente all'asse, il foro è stato rettilineo, o in forma di una spezzata, e sembra diretto parallelamente allo spigolo formato da una faccia del romboedro primitivo con una faccia plagiedra adiacente. Vi sono in oltre due incrinature striate che hanno per intersezione il foro.

« Provai a spezzare uno di questi quarzi, destrorso, nella direzione delle incrinature; ma la frattura adiacente alle incrinature era perfettamente concoide, senza traccia di continuazione dei piani di incrinatura. Ecco intanto una differenza fra la percussione e la perforazione elettrica. Inoltre i piani d'incrinatura sono finamente striati in direzione quasi perpendicolare al foro.

« Provai a misurare l'angolo diedro delle due incrinature col goniometro a riflessione, e per ottenere una misura più approssimata, essendo tale determinazione molto malagevole, ho adoperato il goniometro come circolo ripetitore, riportando 10 volte il detto angolo, ed ottenni $350°,06''$, cioè in media $35°,00'$; or bene, l'angolo polare delle suddette facce che più si accosta a questo valore è $35°,14'$, il quale è formato appunto dalla faccia del romboedro diretto $1,0,\bar{1},1$ colla plagiedra $10,7,\overline{17},7$.

« Volendo applicare poi il metodo ingegnoso del prof. Panebianco, della riflessione contemporanea della luce sulle incrinature (s'intende attraverso lamine a faccie parallele), e sulle faccie esterne del cristallo, per constatarne il parallelismo, incollai sulla lastra un cristallo plagiedro giustamente orientato, e trovai fra le faccette a gradinata delle due incrinature, e le facce del romboedro primitivo, e la plagiedra adiacente il parallelismo supposto. Noto che questa ultima faccia non è di sfaldatura.

« Traforai con maggiore difficoltà due esemplari fortemente plagiedri D e S di quarzo affumicato, della grossezza di 5^{mm}. Il foro non riuscì che dopo molte

scariche invertite; esso riuscì un po' tortuoso, ma tendente ad essere parallelo all'asse, e quindi perpendicolare alla sezione fatta. Qui le incrinature sono tre, inclinate di 120° fra loro, giacenti in piani paralleli alle facce del prisma di 2° ordine.

« Ma anche le incrinature sono irregolari e interrotte. In esse non scorgesi la disposizione a elice che credevo di trovare; esse assomigliano piuttosto alle perforazioni irregolari ottenute in certi vetri.

« E avendo voluto traforare una lastra di calcedonio bianco, non ostante che fosse grossa appena mm. 1,5, vi riuscii con estrema difficoltà, e qui produsse una sola incrinatura irregolare, come quando si rompe un vetro.

« 3. *Gesso.* — Il prof. Panebianco mi ha prevenuto nel pubblicare l'effetto della scarica attraverso il gesso. Egli osservò una direzione del foro « [010] con due incrinature che hanno per comune sezione la direzione del foro. La più estesa è parallela a 100 (piano di sfaldatura concoide), l'altra, parallela a $\bar{5}09$. (piano di frattura per percussione di Reusch) la quale, dopo qualche millimetro, dalle due parti del foro, cambia direzione, formando due estese incrinature parallele a $\bar{1}01$ (piano di sfaldatura fibrosa) ».

« Ma io ho ottenuto, sopra più di un centinaio di fori, su lastre di gesso parallele a 010, altre due direzioni diverse. Uno di questi fori è nell'intersezione delle due incrinature 110,$\bar{5}09$, quindi la direzione del foro è [9$\bar{9}$5]; l'altra le è simmetrica rispetto al piano 010, vale a dire le due incrinature sono 1$\bar{1}$0, $\bar{5}09$, e la direzione del foro è quindi [995.]: Però la traccia delle due incrinature oblique a 010 su questa faccia è la stessa come quando il foro è perpendicolare alla lamina, e nell'insieme assomiglia ad una *ʃ* disposta orizzontalmente.

« Delle volte si hanno tutte e due le direzioni simultaneamente e l'una di seguito all'altra [9$\bar{9}$5], [995] e il foro ha la forma di un V orizzontale. Ma facendo riflettere la luce su questi nuovi piani d'incrinatura obbliqui, si vede che sono tutti a gradinata, e che le faccette di ogni scalino sono parallele a 100 (piano di sfaldatura concoide). Ho misurato col goniometro di Haüy l'angolo formato dalle due incrinature comprendenti il V e l'ho trovato di 111° ½ circa, che corrisponde appunto all'angolo polare delle due facce $\bar{1}10$, 110 che hanno un' incidenza di 68° 30'. I piani di queste due facce indicano nel gesso due direzioni di più facile incrinatura, senza che sieno piani di sfaldatura. Forse è per l'influenza di questi due piani che la sfaldatura secondo la faccia 100 riesce concoide, essendo questa faccia tangente all'angolo formato da quelle due.

« È strano che alle volte la scarica segua una via più lunga e a gradinata, piuttosto che la più breve [010], la quale giace in oltre in due piani di sfaldatura; e ancora più strano sembrerà il fatto, quando si sappia che il foro obbliquo è tanto più frequente di quello perpendicolare, quanto più la lastra è grossa. In fine il rapporto fra la frequenza delle due direzioni del foro varia

assai colla provenienza del minerale. Questi fatti appariscono chiaramente dal quadro che segue:

	Grossezza della lamina mm.	Numero dei fori nella Direzione [010]	[$\pm$995] (1)
Gesso di Romagna	4,8	12	8
	1,4	20	2
	0,5	16	0
Gesso di Sicilia	2,0	0	8
	1,0	1	15
	0,4	2	6
Gesso di provenienza incognita . . .	5,6	4	7
	1,6	10	2
Gesso del Bolognese (molto fessurato)	7,7	1	3
Totale . . .		66	51

Conclusione.

« Le incrinature parallele alle facce del prisma di 2° ordine e della faccia plagiedra suddetta nel quarzo, mostrano che vi sono dei piani di minima resistenza, che non sono piani di sfaldatura. Lo stesso dicasi dei piani 110, $1\bar{1}0$ nel gesso. Dunque la scarica elettrica ha rivelato, nei cristalli, dei nuovi piani di frattura, i quali sono quasi sempre striati, in causa della disposizione a gradinata.

« Io li chiamerò *piani di incrinatura*; essi rappresentano, insieme col foro, le direzioni della minima resistenza al passaggio dell'elettricità ».

Fisica. — *Sulla velocità del suono nelle leghe.* Nota del dott. G. Giuseppe Gerosa, presentata dal Socio Cantoni.

« Nella presente Nota mi limito a riferire i risultati conseguiti per la velocità del suono nelle leghe di *zinco* e *stagno*.

« Le leghe esaminate sono dieci, che vennero formate associando al peso molecolare, valutato in grammi, dello zinco ordinatamente $^1/_5$, $^2/_5$, $^3/_5$,.... $^{10}/_5$

(1) Il segno ambiguo $\pm$ indica o l'una o l'altra delle direzioni [995], [$9\bar{9}5$].

del peso molecolare, pure valutato in grammi, dello stagno. La velocità del suono fu dedotta dalle vibrazioni longitudinali dei fili di piccolissimo diametro (A. Masson, Annales de Chemie et de Physique; 1858, s. 3ª, t. LIII, p. 260).

« Per preparare i fili, fondevo in un crogiuolo di porcellana, stretto e profondo, i metalli da associarsi, presi nelle debite proporzioni accuratamente stabilite, e, dopo aver agitato per bene la lega fusa con un tubetto di vetro piegato a gomito e riscaldato ad un'estremità, ne assorbivo un cilindretto. Questo poi era passato successivamente alla trafila di acciaio (per diametri grandi) e di rubino (per diametri piccoli), e l'operazione veniva continuata finchè si fossero raggiunti diametri tali, per cui il suono reso dai fili rimanesse invariabile, quando i diametri stessi venissero diminuiti ancora. I limiti inferiori dei diametri per lo zinco e lo stagno risultarono rispettivamente di circa 0,2 e 0,4 mm.; quelli delle leghe erano compresi fra questi.

« I fili venivano tesi orizzontalmente, stringendone le estremità fra due morsette in ferro, che erano impegnate a vite nei due carretti del tornio dell'officina dell'Istituto, fissati lungo le guide ad una data distanza. Per meglio dire, dapprima un'estremità dei fili veniva serrata in una delle morsette, ed all'altra estremità poi, dopo che i fili stessi erano stati fatti passare attraverso la seconda morsetta ed in seguito sulla gola di una puleggia, veniva appeso un piattello da bilancia. Tesi i fili con un peso conveniente, veniva serrata anche la seconda delle morsette, delle quali le superficî prementi i fili erano rivestite di una lamina di legno.

« La distanza delle due morsette, misurata fra i due piani verticali rasenti le loro fronti prospettantisi, era di 1,4988 m.; e questa era la misura della lunghezza del filo vibrante.

« I fili erano fatti vibrare longitudinalmente sfregandoli leggermente e per brevissimo tratto fra due dita, cosperse di polvere di colofonia. Quand'essi erano tesi con un peso sufficiente (250 a 350 grammi secondo la natura e la sottigliezza del filo) emettevano suoni purissimi, che per la disposizione dell'esperienza (essendo il tornio tutto in ferro e solidissimo) non potevano essere influenzati dalle vibrazioni dell'apparecchio.

« Il numero delle vibrazioni dei suoni resi dai fili fu determinato, mediante il sonometro, sul quale era tesa una corda sottilissima d'argentana, scelta fra le più omogenee. Per ciascun filo, sottoposto ad esame, venne successivamente preso sulla corda del sonometro l'unisono e la prima ottava bassa del suono fondamentale del filo stesso, non che l'unisono e la prima e seconda ottava alta di un diapason do_3, costruito dal König, corrispondente a 512 vibrazioni. Per tal modo, oltre che assicurarmi dell'omogeneità del filo vibrante, veniva a riferire i suoni del filo e del diapason a tratti poco diversi della corda del sonometro. Le esperienze furono ripetute sopra diversi fili di una stessa lega e ad epoche diverse, e le differenze nei suoni determinati da un'esperienza all'altra non sorpassarono mai gli errori di osservazione relativi alle

varie prove di una medesima esperienza. Si deve però usare di una pazienza estrema per ottenere dei fili omogenei.

« Ora sono riassunti nella tabella seguente i risultati ottenuti:

Leghe	λ	v	v_1	v_2	$v-v_1$	$v-v_2$	$\Delta\lambda$
Zinco puro	mm 113, 8	11,087	11,135	—	— 0,048	—	
1	125, 7	10,037	9,966	10,132	+ 0,071	— 0,095	11,9
2	131, 4	9,602	9,598	9,578	+ 0,004	+ 0,024	5,7
3	135, 3	9,325	9,332	9,217	— 0,007	+ 0,108	3,9
4	138, 3	9,123	9,131	8,963	— 0,008	+ 0,160	3,0
5	140, 6	8,973	8,970	8,775	+ 0,003	+ 0,198	2,3
6	142, 7	8,841	8,834	8,629	+ 0,007	+ 0,212	2,1
7	144, 7	8,719	8,700	8,514	+ 0,019	+ 0,205	2,0
8	147, 3	8,565	8,549	8,419	+ 0,016	+ 0,146	2,6
9	150, 7	8,372	8,373	8,341	— 0,001	+ 0,031	3,6
10	154, 7	8,156	8,165	8,275	— 0,009	— 0,119	4,0
Stagno puro	168, 2	7,501	7,536	—	— 0,035	—	13,5

« I numeri 1, 2, 3, ... 10 della prima colonna indicano ordinatamente le leghe formate col peso molecolare dello zinco, valutato in grammi, unito ad 1, 2, 3, ... 10 quinti del peso molecolare dello stagno: lo zinco e lo stagno sono pure considerati come due leghe, nelle quali la quantità dello stagno allegata allo zinco è nulla nel primo caso ed infinitamente grande nel secondo.

« I valori di λ esprimono le lunghezze della corda del sonometro, che danno suoni all'unisono dei suoni fondamentali resi dai fili.

« La v indica la velocità del suono a 13° delle leghe, riferita a quella a 0° dell'aria, presa come unità. Essa fu calcolata colla relazione

$$v = \frac{k}{v_1} . n . l ,$$

nella quale, pel caso presente, è;

$k = 1$, riferendosi al suono fondamentale del filo;

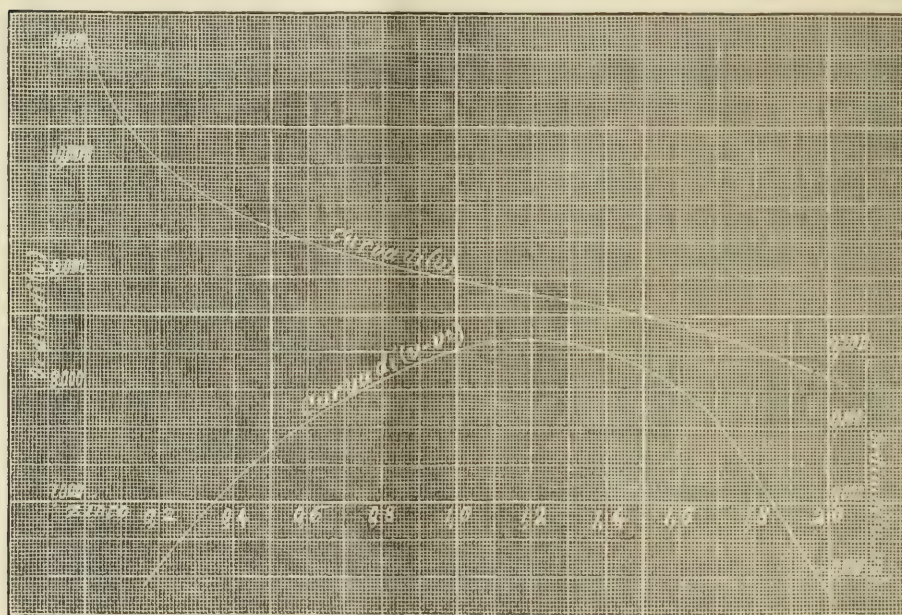
$v_0 = 331$ m., velocità del suono nell'aria a 0°;

$l = 1, 4988$, lunghezza del filo vibrante;

$n = \frac{\Lambda}{\lambda} 512$, essendo $\Lambda = 544, 2$ mm. la lunghezza della corda del sonometro che vibra all'unisono col diapason.

« Coi valori di v, assunti come ordinate, fu costruita la curva grafica (indicata nella tavola sottostante), di cui le ascisse rappresentano le frazioni del peso molecolare dello stagno allegate al peso molecolare dello zinco nelle varie leghe. La curva non si può esprimere con una relazione analitica molto semplice: essa approssimativamente corrisponde alla formola

$$(a) \qquad v_1 = 7,536 + 3,899\, e^{-\left\{\sqrt{x} + \left(\frac{x-0,8}{1,5}\right)^4\right\}},$$

nella quale x esprime l'ascissa della curva. Vale a dire, per $x = 0$ e per $x = \infty$ l'espressione (a) dà rispettivamente la velocità del suono nello zinco e nello stagno, e per $x = {}^1/_5 = 0,2, = {}^2/_5 = 0,4, \ldots\ldots = {}^{10}/_5 = 2$ dà quella delle leghe 1, 2, ... 10. Le differenze fra i valori v *osservati* e quelli v_1 *calcolati* colla (a) sono scritti nella colonna v-v_1 della precedente tabella.

« L'andamento della curva poi rivela come v varii molto più rapidamente in corrispondenza dei valori estremi, in special modo dei più piccoli, che non dei valori intermedî della x. E più precisamente la derivata seconda della (a)

$$\frac{d^2 v_1}{dx^2} = -3,899\, e^{-\left\{\sqrt{x} + \left(\frac{x-0,8}{1,5}\right)^4\right\}} \left[12\left(\frac{x-0,8}{1,5}\right)^2 - \frac{1}{4x\sqrt{x}} - \left\{\frac{1}{2\sqrt{x}} + 4\left(\frac{x-0,8}{1,5}\right)^3\right\}^2 \right]$$

si annulla per $x = 1,2345$, ossia la curva presenta un flesso intorno al valore $\frac{5}{4}$ dell'ascissa; il che corrisponde a dire che la variazione della velocità del suono da lega a lega risulta minima per le proporzioni di 1 di zinco a $\frac{5}{4}$ circa di stagno, riferite ai rispettivi pesi molecolari dei metalli.

« Nella tabella numerica surriferita si può notare inoltre che le differenze $v\text{-}v_2$ fra i valori v *osservati* e quelli v_2 *calcolati* colla media aritmetica delle velocità del suono dei pesi rispettivi dei metalli componenti le leghe, trovano un valor massimo per le leghe intermedie e mutano di segno per le due leghe estreme. Anzi, se si osserva la curva di $(v\text{-}v_2)$ (tracciata nella tavola), ove appunto le ordinate rappresentano le differenze $v\text{-}v_2$ e le ascisse le frazioni del peso molecolare dello stagno allegate al peso molecolare dello zinco, più sopra designate con x, si rileva che essa presenta un massimo precisamente in corrispondenza di $x = 1,24$; per cui nello stesso tempo che le variazioni della velocità del suono pella lega composta di 1 peso molecolare dello zinco con $\frac{5}{4}$ circa di quello dello stagno trovano un minimo, vi assumono un massimo le differenze fra la velocità osservata e quella calcolata colla media aritmetica delle velocità dei pesi rispettivi dei metalli allegati.

« La curva di $(v\text{-}v_2)$ poi taglia due volte l'ascissa, in corrispondenza dei valori $x = 0,358$ ed $x = 1,846$; cosicchè, mentre per le soluzioni normali di due sali àvvi in corrispondenza di una data proporzione dell'uno di essi una sola proporzione dell'altro, per cui le costanti fisiche del loro miscuglio corrispondano alla media aritmetica dei valori delle costanti analoghe delle soluzioni componenti il miscuglio stesso, qui vi sono due proporzioni diverse dello stagno, che, unite ad un dato peso dello zinco, danno leghe *corrispondenti* rispetto alla velocità del suono, cioè che presentano il carattere in discorso.

« È da osservare però che per i miscugli delle soluzioni saline sono molto semplici i rapporti fra le proporzioni dei pesi molecolari dei rispettivi sali, cui corrispondono siffatte proprietà; mentre questa semplicità non si verifica per le leghe qui studiate.

« Tuttavia, se da una parte risulta dalle esperienze di I. Kiewiet (Wiedemann's Ann. 1886, t. XXIX, p. 617), stabilite sopra verghe prismatiche formate con leghe di zinco-rame e stagno-rame, che il coefficiente di elasticità (alla flessione) non è costante per le leghe stesse e dipende dal loro stato molecolare, il quale può cangiare molto col modo di fusione, e che inoltre non si può dedurre dalla legge di variazione termica del coefficiente di elasticità dei metalli semplici la variazione di quello d'una data lega, dall'altra parte non è men vero che il numero delle vibrazioni longitudinali, rese dai fili trafilati omogeneamente, si mantiene costante, a meno di piccole differenze, e che, se non una legge fisica, certo una data norma di variazione si presenta da una lega all'altra, come si può rilevare tosto anche dalle differenze $\Delta\lambda$ dei valori di λ, registrate nell'ultima colonna della tabella numerica più sopra

riferita. E siccome il numero delle vibrazioni longitudinali dei fili può, secondo Poisson (Avogadro, *Fisica dei corpi ponderabili*; 1837, t. I, p. 241), essere espresso da

$$n = \sqrt{\frac{gq}{p\lambda}},$$

dove g significa l'accelerazione di gravità, p il peso assoluto del filo e q la tensione che si richiederebbe per allungare di λ il filo, così dovrebbe il coefficiente d'allungamento dei fili stessi presentare un comportamento analogo al valore di n.

« Ma riferirò per l'innanzi i risultati relativi a siffatta ricerca, insieme a quelli della velocità del suono corrispondente a leghe diverse dalle surriferite e per la natura e per il numero dei metalli consociati ».

Fisica. — *Sopra una relazione fra il potere termoelettrico delle coppie bismuto-rame e la loro sensibilità rispetto all'azione del magnetismo.* Nota del dott. Giovan Pietro Grimaldi, presentata dal Socio Blaserna.

« Alcune mie precedenti ricerche [1] hanno dimostrato che il potere termoelettrico delle coppie bismuto-rame diminuisce notevolmente quando esse vengono collocate in un intenso campo magnetico.

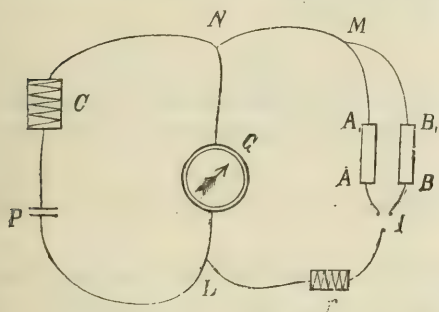
« Chiamando E la forza elettromotrice termoelettrica fuori del campo magnetico ed E' la f. e. m. dentro il campo facendo

$$\frac{E - E'}{E} = \delta$$

ho preso δ come misura dell'intensità del fenomeno suddetto, e ne ho determinato i valori numerici, per diverse coppie ed in circostanze diverse. Ho trovato così che i valori di δ, positivi per il bismuto commerciale e negativi per quello puro, per uno stesso campo magnetico variano moltissimo da coppia a coppia, ed anche in una stessa coppia variano a seconda della posizione di essa rispetto all'elettro-calamita, e con la direzione della corrente termoelettrica, apparentemente senza regola alcuna.

« Ho voluto ora riprendere in esame la quistione per vedere se esista qualche relazione fra i valori di δ e quelli del potere termoelettrico, che, come si sa, nel bismuto varia molto da campione a campione.

[1] Rend. Acc. Lincei, Vol. III, 1° Sem. 1887, pag. 134 e Nuovo Cimento, serie 3ª, vol. XXI e XXII.

« Il metodo sperimentale seguito nelle sopra citate ricerche dava i valori di δ indipendentemente dalla determinazione di quelli di E. Ho determinato perciò ora questi ultimi, ricorrendo ad un metodo di compensazione. La figura qui accanto disegnata rappresenta schematicamente la disposizione sperimentale. AA_1 indica la coppia termoelettrica da cimentare, nel cui circuito, fatto di un grosso filo di rame, era inserita una resistenza r di 2^{ohm} circa, rispetto alla quale era perfettamente trascurabile quella interna della coppia, e quella dei reofori MA_1 ed AI. P è la pila compensatrice (una coppia Daniell a solfato di zinco); C una cassetta di resistenze. In G è segnato il galvanoscopio, che era una bussola di Wiedemann, grande modello Edelmann a specchio, astatizzata. Le letture di essa venivano fatte secondo una disposizione ideata recentemente dal Righi [1], collocando cioè la scala a 3^m di distanza dalla bussola, ed il cannocchiale vicino ad essa, con l'asse formante un piccolo angolo con la normale allo specchio. Un doppio interrruttore non disegnato nella figura permetteva di chiudere simultaneamente i due circuiti NPL ed NA_1 AL; con un commutatore I si poteva sostituire ad MA_1 AI, MB_1 BI, dove B_1 B è una coppia termoelettrica campione rame-ferro la cui resistenza interna non che quella dei fili MB_1 ed IB era anche trascurabile rispetto ad r.

» Una delle due saldature di questa coppia campione era immersa nel vapor acqueo, dentro un pallone con acqua bollente, il collo lungo del quale era circondato esternamente da un tubo dove circolava anche il vapore per un'altezza di 25^{cm} circa. Attorno all'altra saldatura effluiva continuamente dell'acqua a temperatura costante, da un vaso di 60 litri di capacità, riempito almeno 24 ore prima di cominciare le esperienze.

« Questa coppia, come mi risultò da esperienze preliminari, era di una costanza perfetta durante una serie di esperienze, e delle sue variazioni da una serie all'altra, cagionate dalle variazioni di temperatura nelle saldature, si poteva facilmente tener conto leggendo un termometro di Baudin diviso in quinti di grado, immerso nell'acqua vicino alla saldatura fredda, ed un barometro che permetteva di determinare la temperatura di ebollizione dell'acqua.

« Le saldature delle diverse coppie bismuto-rame venivano successivamente collocate l'una in un vaso contenente un miscuglio di neve pesta e di acqua, l'altra in un bagno (contenente un termometro) dove effluiva continuamente

(1) Vedi Faé, *Influenza del magnetismo sulla resistenza elettrica dei conduttori solidi.* Atti del R. Istituto veneto, serie VI, tomo V.

dell' acqua proveniente dallo stesso grande recipiente adoperato per la pila normale. Queste saldature erano perciò all' incirca alle stesse temperature avute precedentemente nella determinazione di δ.

« Si indichi:

Con E la f. e. m. della Daniell;

Con p e π i poteri termoelettrici delle coppie bismuto-rame e rame-ferro, medî fra le temperature alle quali vennero rispettivamente portate le saldature delle coppie suddette;

Con t e θ le differenze fra le temperature delle saldature delle coppie bismuto-rame e rame-ferro;

Con R ed R_1 le resistenze della cassetta C, rispettivamente necessarie a portare a zero il galvanometro quando vien chiuso o il circuito MA_1AI o quello MB_1BI.

« Avremo, come è noto, le due equazioni:

$$\frac{pt}{E}=\frac{r}{R}$$
$$\frac{\pi\theta}{E}=\frac{r}{R_1}$$

dalle quali si ricava:

$$\frac{p}{\pi}=\frac{R_1}{R}\frac{\theta}{t}.$$

$\frac{p}{\pi}$ è la quantità da determinare [1].

« La resistenza della Daniell, non che quella dei reofori LPCN era trascurabile rispetto ad R ed R_1 che variarono, il primo da 2640^{ohm} a 6870^{ohm} ed il secondo da 2060^{ohm} a 2110^{ohm}.

« Riporto qui sotto le misure eseguite sopra le 7 coppie di bismuto commerciale, contradistinte nel citato lavoro con le lettere B, D, A, I, H, E, C. Da quelle eseguite sulle due coppie di bismuto puro, nessuna conseguenza si può trarre, attesa l'esiguità del loro numero.

« Nella prima colonna della seguente tabella sono riportate le lettere che indicano le diverse coppie; nella seconda i valori di $\frac{p}{\pi}$, che dànno i poteri termoelettrici delle medesime riferite a quello medio fra 0° e 100° della coppia rame-ferro, preso come unità. Nella terza colonna sono registrati i

[1] Come si vede, operando in tal modo, non occorre determinare nè r, nè E, che solo si richiede sia costante durante il tempo necessario a fare due misure.

valori di δ medî dei risultati ottenuti per le diverse orientazioni delle coppie, e della corrente termoelettrica rispetto all'elettro-calamita.

	$\frac{p}{\pi}$	δ
B	2,05	0,0507
D	3,13	0,0323
A	3,21	0,0342 (1)
I	3,70	0,0322
H	4,27	0,0130
E	5,18	0,0124
C	5,25	0,0016

Come si vede nella superiore tabella al crescere dei valori di $\frac{p}{\pi}$ i valori di δ vanno decrescendo, cioè: *tanto più piccolo è il potere termo-elettrico di una coppia, tanto più grande è la sua sensibilità rispetto all'azione del magnetismo* (2). Sola eccezione fa nel nostro caso la coppia A per la quale δ dovrebbe essere alquanto più piccolo; ma se si considera (come è detto nel citato lavoro) che essa venne costruita con bismuto di diversa provenienza delle altre, si spiegherà facilmente questa leggiera divergenza.

« La relazione sopra enunciata diventa più interessante se si osserva che le coppie in parola vennero preparate in modo diverso l'una dall'altra, alcune tagliando il bismuto direttamente da un grosso pezzo, quale proveniva dal commercio senza fonderlo, altre fondendole e facendole raffreddare alla temperatura ambiente, una infine immergendola, appena solidificata, nell'acqua fredda.

« Se però i valori di δ diminuiscono al crescere di $\frac{p}{\pi}$ i prodotti $\frac{p}{\pi}\delta$ sono ben lungi dall'essere costanti. Se si disegna una curva prendendo i valori di $\frac{p}{\pi}$ come ascisse e quelli di $\frac{p\,\delta}{\pi}$ come ordinate, essa risulta piuttosto complicata: se si prendono invece come ascisse i valori di δ, i diversi

(1) Nella stampa della citata Memoria a pag. 13 s'incorse in un errore tipografico; per la coppia A fu stampato δ, $[b] = 0{,}0536$ mentre si aveva effettivamente δ, $[b] = 0{,}0436$.

(2) Se invece di prendere la media dei quattro valori di δ ottenuti, due cambiando l'orientazione della coppia rispetto all'elettrocalamita, e due cambiando la direzione della corrente termoelettrica rispetto a quella della corrente magnetizzante, si prende separatamente la media dei due valori nei quali la corrente termoelettrica resta costante e varia solamente l'orientazione della coppia, nelle due serie dei valori di δ così ottenuti si verifica pure la su accennata relazione.

punti si trovano all'incirca sopra una curva che volge la sua concavità verso l'asse delle x, al quale diventa quasi parallela per i valori di δ che superano 0,0320.

« È molto probabile che una relazione simile a quella sopra enunciata sussista fra l'aumento di resistenza elettrica che subisce il bismuto per l'azione del magnetismo e la resistenza specifica, le quali quantità, come è noto, variano da un campione all'altro. Spero di poter presto eseguire uno studio sperimentale su questo argomento ».

Fisica. — *Poteri induttori specifici di alcuni olii.* Nota del dott. Enrico Salvioni, presentata dal Corrispondente Roiti.

« In occasione di alcune ricerche suggeritemi dal prof. Roiti, delle quali forse tornerò ad occuparmi, disponevo di due condensatori, i quali si prestano allo studio del potere induttore dei liquidi; e ne ho approfittato per determinare i poteri induttori di alcuni olii, cioè:

1° di un campione di olio di colza, di Lombardia, fatto nel 1887;
2° di lino, fatto a freddo, nel 1885, con semi del raccolto del 1884;
3° di cotone del 1887, depurato a Marsiglia;
4° di cotone, rancidissimo, preparato da almeno 12 anni;
5° di ulivo, di Pontassieve, del raccolto 1886-87;
6° di sesamo di Giaffa, fatto a Firenze nel 1887, con semi pervenuti da Gallipoli nel 1886;
7° di mandorle dolci;
8° di ricino, questi due preparati due giorni prima del saggio;
9° di arachide, preparato parimenti a Firenze, due giorni prima del saggio, con semi pervenuti dalla Spagna nel 1886.

« Questa serie di olii mi fu gentilmente procurata dal sig. prof. Emilio Bechi, il quale, come è noto, si è occupato con tanto zelo e con felice esito, della ricerca dei mezzi atti, per fini doganali, a riconoscere le miscele dei vari olii.

« I due condensatori hanno la stessa forma, e sono stati costruiti saldando con mastice, l'uno dentro l'altro, due tubi di vetro chiusi ad una estremità, in guisa che gli assi coincidessero il meglio possibile. Nel tubo interno ho versato del mercurio ben pulito, facendolo discendere per un lungo e sottile imbuto di vetro, vi ho immerso poi un filo di rame, per le opportune comunicazioni, ed infine vi ho colato sopra della parafina fusa. Fatto ciò, e osservato minutamente che non fossero rimaste aderenti al vetro delle bollicine d'aria, ho rivestito di stagnola il tubo esterno, curando che v'aderisse bene, per tutto quel tratto che nel tubo interno corrisponde al mercurio, lasciando scoperti solamente due tratti, l'uno in basso

che corrisponde al mastice, l'altro in alto che corrisponde alla parafina. Ho così due condensatori cilindrici, nei quali il mercurio fa da armatura interna e la stagnuola fa da armatura esterna. Le dimensioni approssimate delle varie parti dei due condensatori, contraddistinti colle lettere A e B, costruiti identicamente, eccettochè in B non si colò la parafina, sono riassunte nel prospetto che segue:

TUBO INTERNO	A	B
Lunghezza	64.c	68.c
Diametro interno medio	1.0	1.0
Grossezza media del vetro	0.09	0.09
Tratto immerso nel mastice, circa	2.5	3.5
» occupato dal mercurio	50.	48.
» occupato dalla parafina	9.	—
» lasciato vuoto e verniciato con gommalacca	5.	20
TUBO ESTERNO		
Lunghezza	53.5	49.3
Diametro interno medio	1.3	1.2
Grossezza del vetro	0.1	0.1
Tratto scoperto inferiore	2.5	3.5
» rivestito di stagnola	47.0	44.8
» scoperto superiore	4.0	2.0

« Supponiamo che l'intercapedine di uno di questi condensatori sia occupata da un dielettrico di cui sia k il potere induttore specifico: questo condensatore può allora considerarsi come il sistema di tre condensatori riuniti in cascata, perchè le superficie di contatto del dielettrico col vetro sono superficie equipotenziali, o almeno molto prossimamente si possono ritenere come tali, sia per la loro forma, sia per lo strato conduttore d'umidità che si deposita sul vetro, e non sul mastice, perchè molto meno igroscopico.

« Posso quindi, senz'altro, porre per questo sistema:

$$\frac{1}{C_1}+\frac{1}{C_2}+\frac{1}{k\alpha}=\frac{1}{C_k}, \qquad [1]$$

dove si indica con C_1 la capacità del primo condensatore che ha per dielettrico il vetro del tubo interno, con $k\alpha$ la capacità dell'intermedio che ha per dielettrico il mezzo occupante l'intercapedine, così che α è la capacità quando questo mezzo è l'aria secca, con C_2 la capacità del terzo che ha per dielettrico il vetro del tubo esterno, e infine con C_k la capacità di tutto il sistema.

« Pel caso che anche l'intercapedine contenga mercurio, la [1] diventa:

$$\frac{1}{C_1}+\frac{1}{C_2}=\frac{1}{C_m}\cdot \qquad [2]$$

e questa riposa sul solo fatto che nello stato d'equilibrio il potenziale è costante in un conduttore e sulla condizione che la durata della carica sia sufficiente per raggiungere l'equilibrio, senza che sia necessario ritenere $k = \infty$; la quale opinione è professata da molti (Mascart e Joubert [1], Mascart. Gordon ecc.) ma è messa in dubbio da Maxwell [2], e sarebbe contraria anche ad alcune recenti esperienze [3].

« Sostituiamo al mercurio l'aria secca; se C_α è la capacità del sistema in questo caso, in cui $k=1$, applicando la [1], si ha:

$$\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{\alpha} = \frac{1}{C_a}. \qquad [3]$$

Le uguaglianze [1], [2], [3] dànno allora:

$$k = \frac{C_k (C_m - C_a)}{C_a (C_m + C_k)} \qquad [4]$$

nella quale, come è naturale, alle C_k, C_m, C_a si possono sostituire quantità ad esse proporzionali. Per determinare k, basterebbe quindi confrontare con una capacità invariata, le capacità C_k, C_m, C_a. Così ho tentato di fare sul principio, assumendo il condensatore B, col mercurio nell'intercapedine, come termine di confronto e paragonando con questo il condensatore A prima coll'aria nell'intercapedine, poi col mercurio, e infine col dielettrico, seguendo il metodo esposto e discusso da Glazebrook [4].

« Ma con un solo elemento Daniell, essendo piccolissime le capacità dei due condensatori, la sensibilità non riuscì sufficiente; quindi invece di aumentarla sia rendendo il metodo cumulativo, come facilmente si può immaginare con un giuoco alternativo di contatti, sia aumentando la forza elettromotrice, ho preferito di misurare direttamente le capacità C_a, C_m, C_k e sono ricorso al metodo di Maxwell, quale fu modificato da Thomson [5]; a questo mi sono poi fermato definitivamente, perchè l'approssimazione era sufficiente.

« Anche qui la disposizione è analoga ad un ponte di Wheatstone, colla differenza che un lato è interrotto e nell'interruzione vibra un pezzo metallico comunicante con un'armatura del condensatore, mentre l'altra comunica con quell'estremo del lato, dove mette capo la diagonale del galvanometro. Variando opportunamente le resistenze dei lati, si può far in modo che quest'ultimo rimanga a zero: se nell'unità di tempo si compiono n vibrazioni complete

(1) *Leçons sur l'Électricité et le Magnetisme.* Tomo I, pag. 127.

(2) *Treat. on Elect. and Magn.* 2ª ed., vol. I pag. 53.

(3) Cohn e Arons, *Wied. Ann.* Tomo XXXIII, 1888.

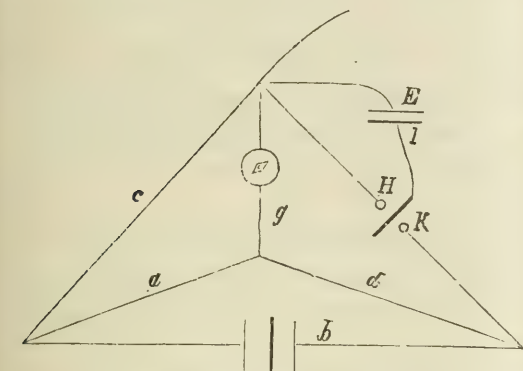
(4) Phil. Mag. XI, 1881, pag. 370.

(5) Philosophical Transactions of the Royal Society, parte III, 1883, pag. 707; vedi anche: Roiti, Mem. dell'Acc. di Torino, Serie 2ª, XXXVIII; Nuovo Cimento, 1887, pag. 137.

e se l'equilibrio è raggiunto, Thomson ha dimostrato che la capacità X del condensatore è data da:

$$nX = \frac{a[(a+c+g)(a+b+d)-a^2]}{[(a+b+d)(a+c)-a(a+d)][a+d)(a+c+g-a(a+c)]}$$

nella quale a, b, c, d, g sono le resistenze dei singoli rami, contrassegnati colle stesse lettere nella figura. Nel caso presente ho preso $a=1$ (A.B.), $d=1000$, c fu sempre di parecchie migliaja d'unità, g è di 5630 unità A.B., e infine la resistenza b della pila è molto piccola: si vede allora facilmente che la formola si può semplificare nella seguente

$$nX = \frac{1}{c} 10^3 \qquad [5]$$

esprimendo X in microfaraday e c in ohm.

« Per alternare le cariche alle scariche, mi ha servito un diapason elettromagnetico, isolato su ebanite, che porta, all'estremità d'un rebbio, due striscioline di platino: ciascuna di esse, ad ogni oscillazione completa, viene a toccare due linguette pure di platino H, K. Di queste l'una (K) serve alla carica del condensatore, l'altra (H) alla scarica, chiudendolo sopra sè stesso; la prima comunica con uno dei vertici collegati all'elettromotore, la seconda con uno dei vertici collegati al galvanometro, coll'armatura esterna E del condensatore e col suolo: l'armatura interna I comunica col rebbio vibrante.

« L'elettromotore usato era un elemento Daniell, che si tenne sempre isolato su un isolatore Mascart. Il ponte è fabbricato dagli Elliott di Londra, graduato in unità britanniche, tutto isolato su ebanite. Il galvanometro è di Siemens ed Halske, cogli aghi a campana, sensibilissimo, e presenta, coi rocchetti in serie, come fu usato, una resistenza di 5630 (A.B.). Con tale disposizione l'approssimazione è buona, così da avvertire una variazione nel ramo c di 10 unità su 9000.

« In tutte le misure ho variato il dielettrico nel condensatore A; ma siccome alla sua capacità si aggiunge quella degli annessi (diapason e fili), che importa eliminare, così ho approfittato anche del condensatore B, con mercurio nell'intercapedine, collocato vicino al primo, per modo che due brevi tratti di filo bastassero a riunirli; e ogni volta ho fatto prima una misura con entrambi uniti in superficie e subito dopo col solo B. Spesso poi ho fatto una terza misura, in via di controllo, col solo A. Se si indicano con R_{A+B}, R_B, R_A le resistenze nel ramo c che hanno dato l'equilibrio, allora

le capacità di $A+B$, B, A, computati insieme gli annessi, sono, per la [5], proporzionali a $\frac{1}{R_{A+B}}$, $\frac{1}{R_B}$, $\frac{1}{R_A}$. Quindi, continuando ad indicare con C (e nei singoli casi C_k, C_a, C_m) la capacità di A esclusi gli annessi, la C è proporzionale alla differenza $\frac{1}{R_{A+B}} - \frac{1}{R_B}$, e per avere la k basterà sostituire nella [4], alle C_k, C_a, C_m i valori che si ottengono per questa differenza, secondo che il dielettrico è un olio, o l'aria, o il mercurio. La quantità $\frac{1}{R_A} + \frac{1}{R_B} - \frac{1}{R_{A+B}}$ poi sarà proporzionale alla capacità degli annessi; e si mantenne infatti costante (avuto riguardo alla sua relativa piccolezza) come si vedrà nei prospetti. Prima però di passare a questi, accennerò ad alcune delle cautele osservate in tutte le misure, e cioè:

« 1° Ho determinato col cilindro di Duhamel il numero n delle vibrazioni compiute in un secondo, prima di cominciare e dopo terminata tutta la serie delle misure: la prima volta ho trovato $n = 126,6$ vibr. comp. e la seconda $n = 126,9$.

« 2° Ho cercato di smuovere il meno che fosse possibile le viti che avvicinano le linguette del diapason ai rispettivi contatti; giacchè si sa che, per la così detta penetrazione delle cariche, la capacità di un condensatore non è indipendente dal tempo, per cui persistono le comunicazioni coi poli della pila. Ed infatti, esagerando nell'avvicinare le linguette ai contatti, ho constatato un leggero incremento della capacità.

« 3° Ho avuto cura di tener ben puliti i detti contatti: uno strato leggerissimo d'umidità o di untuosità basta a produrre, quando il diapason vibra, una differenza di potenziale fra ciascuna linguetta ed il corrispondente contatto. Da questa causa d'errore, che può diventare ragguardevole, mi sono guarentito, sia chiudendo il ramo del galvanometro mentre vibrava il diapason ed era aperta la pila, sia invertendo i poli di quest'ultima.

« 4° Per notare con qualche esattezza la temperatura dei condensatori, li ho racchiusi in due bussolotti di zinco del diametro di circa 20 centimetri, dopo aver però constatato che essi non influivano sulla capacità. Come appare dai prospetti, la temperatura media fu di 13°, le variazioni mantenendosi entro stretti limiti; le corrispondenti variazioni sono generalmente insignificanti, eccetto, se mai, nel caso in cui l'intercapedine conteneva mercurio.

« In questo caso ho fatto sei misure, delle quali due sul principio e quattro alla fine delle esperienze. Il mercurio era stato versato lentamente, come aveva fatto per il tubo interno, sino a raggiungere, colla base del menisco, l'orlo superiore della stagnola. È in questa serie che ho avuto l'approssimazione relativa migliore: i risultati sono raccolti nel prospetto che segue, dove come negli altri, N è il numero d'ordine, t la temperatura.

TAVOLA I.

N	t	R_{A+B}	R_B	R_A	$\left(\frac{1}{R_{A+B}} - \frac{1}{R_B}\right) 10^3$	$\left(\frac{1}{R_A} + \frac{1}{R_B} - \frac{1}{R_{A+B}}\right) 10^3$
1	17°,7	4831	9716	—	0,10408	—
2	16,2	4795	9613	—	0,10452	—
13	14,0	4814	9735	9070	0,10501	0,0052
14	14,0	4808	9750	9050	0,10543	0,0050
17	12,9	4800	9725	—	0,10550	—
18	12,9	4830	9770	—	0,10419	—
				Media	0,10487	

« Errore medio $\pm \sqrt{\frac{\delta_1^2 + \delta_2^2 + \cdots}{p(p-1)}} = 0,00022.$

« Errore probabile $\pm \frac{2}{3} \sqrt{\frac{\delta_1^2 + \delta_2^2 + \cdots}{p(p-1)}} = 0,00014$ e cioè dell'un per mille circa.

« Le determinazioni nel caso in cui l'intercapedine era occupata dall'aria, riuscirono alquanto difficili; ho dovuto più volte migliorare le condizioni, prima di ottenere risultati concordi. Ciò è dovuto alla circostanza, che il velo umido onde è ricoperto il vetro si estende anche sopra la ceralacca, e così tende ad uguagliare il potenziale sulle armature del condensatore intermedio. Ciò risulta evidente dal seguente gruppo di osservazioni successive, che corrispondono a condizioni igroscopiche via via migliori.

« L'intercapedine, lavata con una soluzione di soda e poi con molta acqua distillata, è accuratamente asciugata con carta bibula:

$$R_{A+B} = 7800, \quad R_B = 9540, \quad 10^3 \left(\frac{1}{R_{A+B}} - \frac{1}{R_B}\right) = 0,02339, \; (t = 11°,2).$$

Faccio passare per circa due ore una corrente d'aria secca e trovo:

$$R_{A+B} = 8640, \quad R_B = 9500, \quad 10^3 \left(\frac{1}{R_{A+B}} - \frac{1}{R_B}\right) = 0,01048, \; (t = 11°,6);$$

fo lo stesso per altre due ore e trovo:

$$R_{A+B} = 8680, \quad R_B = 9520, \quad 10^3 \left(\frac{1}{R_{A+B}} - \frac{1}{R_B}\right) = 0,01030, \; (t = 11°,2);$$

e così ordinatamente:

$$\begin{cases} R_{A+B} = 8800 \ , \ R_B = 9550 & 10^3\left(\frac{1}{R_{A+B}} - \frac{1}{R_B}\right) = 0{,}00894 \ (t = 10^\circ{,}0) \\ 8840 \qquad 9570 & 0{,}00863 \ (t = 10^\circ{,}1) \\ 8690 \qquad 9400 & 0{,}00870 \ (t = 10^\circ{,}2) \end{cases}$$

« Però, insistendo, sono riuscito ad ottenere una serie di osservazioni sufficientemente concordanti: parte di queste si ebbero sul principio asciugando semplicemente con carta bibula l'intercapedine dalla quale s'era fatto sgocciolare l'olio, parte infine (osservazioni 25ª e 26ª) dopo averla pulita con acqua di soda, indi con acqua distillata e asciugata con corrente d'aria secca. Ecco la serie ottenuta:

TAVOLA II.

N	t	R_{A+B}	R_B	R_A	$10^3\left(\frac{1}{R_{A+B}} - \frac{1}{R_B}\right)$	$10^3\left(\frac{1}{R_A} + \frac{1}{R_B} - \frac{1}{R_{A+B}}\right)$
3	15°,2	9265	9986	—	0,00779	—
10	14,7	8970	9660	—	0,00796	—
11	12,5	9000	9740	7475*	0,00844	0,0050
12	12,6	9040	9740	7815*	0,00795	0,0048
13	12,9	9070	9770	—	0,00790	—
15	12,9	9008	9720	—	0,00813	—
16	13,0	9180	9930	—	0,00822	—
19	13,4	9100	9810	—	0,00795	—
20	13,4	9095	9800	—	0,00791	—
21	13,3	9040	9750	—	0,00806	—
25	10,1	8840	9570	—	0,00863	—
26	12,0	9000	9730	—	0,00833	—
				Media	0,00811	

* Furono misurate, facendo $a = 1$, $d = 10000$, mentre le altre, pigliando $a = 1$, $d = 10000$.

» Errore medio di 0,00408. Errore probabile di 0,00005, cioè minore dell'uno per cento.

« Qui trova posto anche una misura colla quale ho chiuso queste ricerche, fatta allo scopo di schiarirmi un dubbio; se cioè, alla capacità del condensatore intermedio che fa parte di A, ed è costituito dal dielettrico che sono andato variando e dalle superficie affacciate dei due tubi, non si aggiunga una capacità sensibile γ; quella del condensatore che si può sospettare formato dall'aria e dai veli d'umidità condensate sul vetro, in corrispondenza a quel tratto del tubo esterno che non è rivestito di stagnola. Per decidere su questo punto, nello stesso giorno in cui avevo fatto le osservazioni

segnate con *a*), ho tagliato il tubo esterno di A sin presso la stagnola; dopo di che ho trovato

$$B_{A+B} = 8640 \ , \ R_B = 9370 \ , \ 10^3 \left(\frac{1}{R_{A+B}} - \frac{1}{R_B} \right) = 0{,}00902$$

e cioè per A una capacità maggiore, mentre avrebbe dovuto risultare minore, se l'influenza del tratto tagliato fosse sensibile rispetto a quella dell'umidità condensata sul vetro. Si può dunque trascurare γ nei limiti dell'approssimazione raggiunta in queste determinazioni.

« Così pure sono indotto a ritenere trascurabile l'effetto del mastice, per quel tratto di tubo che all'esterno non è ricoperto di stagnola e che contiene mercurio nell'interno; tanto più avendo verificato che l'aggiungere del mercurio per 1^c in quest'ultimo, non produce effetto sensibile.

« Le rimanenti misure che si riferiscono agli olii, mi riuscirono senza difficoltà. Quando un campione d'olio aveva servito, lo si levava lasciandolo sgocciolare per parecchie ore; poi l'intercapedine veniva detersa con lunghe strisce di carta bibula, indi sciacquata coll'olio che doveva servire successivamente; infine si toglieva questo, e si versava lentamente l'olio non ancora usato, e diligentemente filtrato. I risultati di questa serie sono raccolti nella tavola III: ogni osservazione, che figura in essa, è però sempre la media di più di due, eccettochè per gli olii di ricino e di arachide, per i quali ne ho fatte due sole ben concordanti fra loro.

TAVOLA III.

	N	t	R_{A+B}	R_B	R_A	$\left(\frac{1}{R_{A+B}} - \frac{1}{R_B}\right) 10^3$	$\left(\frac{1}{R_A} + \frac{1}{R_B} - \frac{1}{R_{A+B}}\right) 10^3$
1. Olio di colza . .	4	16°,15	8320	10003	—	0,02022	—
2. di lino	5	13,00	7924	9691	3801*	0,02301	0,0033
3. di cotone recente	6	13,70	8009	9689	3837*	0,02165	0,0044
4. di cotone rancido	9	14,60	8000	9741	3740*	0,02234	0,0044
5. d'ulivo	7	12,40	8104	9765	3935*	0,02099	0,0044
6. di sesamo	8	13,40	8099	9775	3877*	0,02116	0,0046
7. di mandorle . . .	22	13,20	7914	9500	—	0,02110	—
8. di ricino	23	10,90	7565	9715	—	0,02926	—
9. di arachide . . .	24	11,40	8035	9690	—	0,02125	—

« I numeri segnati con asterisco sono stati trovati, prendendo $b = 1$, $d = 1000$, mentre tutti gli altri prendendo $b = 1$, $d = 1000$. In fine nella tavola seguente do i valori avuti per k, sostituendo nella [4], a C_m 0,10487 (vedi tavola I), a C_a 0,00811 (vedi tavola II, e a C_k i valori dati per $\left(\frac{1}{R_{A+B}} - \frac{1}{R_B}\right) 10^3$ nella tavola III.

TAVOLA IV.

	k	Hopkinson *	Quincke **	Palaz ***	Cohn et Arons ****
1. Olio di colza . .	2,85	da 3,22 a 3,07	2,38; 3,29	3,03	—
2. di lino	3,35	3,37	—	—	—
3. di cotone recente	3,10	—	—	—	—
4. di cotone rancido	3,23	—	—	—	—
5. d'ulivo	2,99	3,15	—	—	—
6. di sesamo	3,02	3,17	—	—	—
7. di mandorle . . .	3,01	—	—	—	—
8. di ricino	4,62	4,78; 4,82; 4,84	—	4,61	4,43
9. di arachide . . .	3,03	3,17	—	—	—

* Nature 1887, pag. 142; Philosophical Magazine, Vol. XIII, pag. 242; Electrical Review, Nov. 1887, pag. 537.

** Philosophical Magazine, Vol. XVI, 1883, pag. 5.

*** Lumière Électrique. Tomo XXI, 1886, pag. 97; Archives de Genève. Tomo XVII, pag. 415.

**** L. c.

« L'errore probabile di k dipende quasi unicamente dall'errore da cui è affetta la media delle misure eseguite coll'aria, e cioè risulterebbe inferiore dell'uno per cento (vedi tav. II) se non vi fossero errori costanti; siccome poi gli errori meno facili da evitare tenderebbero ad aumentare la k, così sarei inclinato a ritenere che i valori dati nella prima colonna, debbano essere aumentati un poco, non però più del due per cento.

« Chiudo ringraziando vivamente il prof. Roiti, che mi ha messo in condizione di eseguire queste misure ».

Chimica. — *Sintesi di acidi metilindolcarbonici.* Nota preliminare di GIACOMO CIAMICIAN e GAETANO MAGNANINI, presentata dal Socio CANNIZZARO.

« L'analogia di comportamento del pirrolo con gli indoli è stata recentemente più volte provata. I fatti noti fin' ora, sebbene dimostrino in modo indiscutibile la somiglianza chimica che esiste fra i derivati del pirrolo e quelli dell' indolo, pure non sono sufficienti a dare quel quadro completo di reazioni che è necessario per giudicare, in ogni singolo caso, del modo di comportarsi delle sostanze appartenenti ai due gruppi di composti. La storia chimica dell' indolo non ha raggiunto ancora quello sviluppo che

oggi vanta quella del pirrolo, sebbene si conoscano già alcune delle reazioni più importanti comuni alle due serie di composti, come sarebbe quella della trasformazione degli indoli in derivati della chinolina (Fischer, Ciamician, Magnanini) e quella della formazione dei derivati chetonici dei metilindoli dall'anidride acetica (Fischer). Guidati dal concetto ora esposto, noi abbiamo iniziato una serie di ricerche sul gruppo degli indoli, dopo esserci accordati col prof. Emilio Fischer, che coltiva pure questo campo di studî, per una divisione del lavoro. Noi porgiamo, in questa occasione, sentiti ringraziamenti all'illustre chimico di Würzburg per la gentilezza che ebbe in quella occasione a dimostrarci.

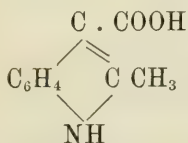
« In questa nota preliminare accenneremo brevemente soltanto ad alcuni dei fatti da noi trovati fin'ora, riserbandoci di esporre il tutto, a suo tempo, in una più estesa comunicazione.

« È noto che si possono ottenere abbastanza facilmente gli acidi pirrolcarbonici facendo agire l'anidride carbonica sul composto potassico del pirrolo e il carbonato ammonico sul pirrolo, ed è noto inoltre che in queste reazioni il carbossile va principalmente a sostituire un atomo di idrogeno in posizione α. Ci sembrò interessante di vedere se queste reazioni fossero applicabili anche agli indoli, e di stabilire se entrambi i c-metilindoli sono in grado di dare con eguale facilità gli acidi carbonici relativi, vale a dire se il carbossile entra egualmente nella posizione α e nella posizione β.

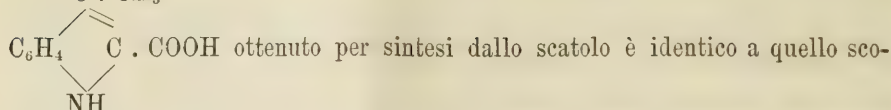
« I due c-metilindoli si prestano mirabilmente a questi studî, perchè in uno di essi (scatolo) è disponibile l'idrogeno in posizione α, nell'altro quello in posizione β. La sintesi dell'acido scatolcarbonico ha poi un interesse speciale essendo questo composto, oltre all'indolo ed allo scatolo, un prodotto costante della putrefazione delle materie albuminoidi.

« I tentativi fatti col carbonato ammonico non ci hanno dato finora risultati soddisfacenti; si ottengono invece facilmente gli acidi scatolcarbonico e metilchetolcarbonico, facendo agire l'anidride carbonica sopra un miscuglio equimolecolare di sodio metallico e scatolo o metilchetolo. La reazione avviene a quanto sembra con uguale facilità in entrambi i casi, e si compie intorno ai 230°-250°.

« L'*acido metilchetolcarbonico* o *acido α-metil-β-indolcarbonico*

$$\begin{array}{ccc} & C\,.\,COOH & \\ & \diagup\diagdown & \\ C_6H_4 & & C\,CH_3 \\ & \diagdown\diagup & \\ & NH & \end{array}$$

non era conosciuto fin ora. Cristallizza dall'alcool diluito in aghettini quasi insolubili nell'acqua, che si decompongono intorno ai 183° in anidride carbonica e α-metilindolo. È un composto poco stabile, che ricorda in parte il comportamento dell'acido β-pirrolcarbonico; si scinde nel modo accennato anche bollendo la soluzione del suo sale ammonico.

« L'*acido scatolcarbonico* o *acido β- metil- α- indolcarbonico*

$$C_6H_4 \left\langle \begin{matrix} C . CH_3 \\ \| \\ C . COOH \\ \\ NH \end{matrix} \right.$$

ottenuto per sintesi dallo scatolo è identico a quello scoperto da H. ed E. Salkowski [1]. Cristallizza dall'acqua bollente in aghi finissimi e fonde scomponendosi in acido carbonico e scatolo intorno a 165°. È più stabile dell'acido metilchetolcarbonico, la soluzione del suo sale ammonico non si scinde in scatolo libero per ebollizione.

« Sembra che per riscaldamento con anidride acetica possa dare una anidride analoga alla pirocolla.

« Nel porre fine a questa breve comunicazione diremo ancora che è nostra intenzione di studiare il comportamento dei metilindoli col fosgene, l'etere clorocarbonico ed il cloruro di urea $\left(CO \begin{matrix} CL \\ NH_2 \end{matrix}\right)$. Abbiamo inoltre tentata l'ossidazione dell'acetilmetilchetolo di Jackson, che, secondo le recenti ricerche di E. Fischer, è un vero chetone come il pseudoacetilpirrolo, abbenchè venga facilmente scisso dall'acido cloridrico. L'ossidazione con camaleonte pare non dia che l'acido acetil-o-amidobenzoico, che si ottiene pure dal metilchetolo con lo stesso ossidante; sembra invece che tanto l'acetilmetilchetolo che il metilchetolo diano, per ossidazione colla potassa fondente, l'acido α-indolcarbonico, ottenuto per sintesi da E. Fischer dall'acido fenilidrazinpiroracemico. Questo fatto sarebbe interessantissimo perchè anche i c-metilpirroli (similmente ai fenoli) non dànno gli acidi pirrolcarbonici corrispondenti per ossidazione col camaleonte, ma bensì per ossidazione dei loro composti potassici colla potassa fondente.

« Per ultimo facciamo già ora osservare che l'introduzione dell'acetile nello scatolo offre qualche difficoltà, e sembra non avvenire agevolmente che coll' intervento di cloruri metallici. Ci ripromettiamo risultati interessanti dallo studio del c-acetilscatolo perchè questa sostanza si avvicinerebbe per la sua costituzione all'α-acetilpirrolo, più del derivato acetilico del metilchetolo che contiene l'acetile in posizione β. Questo ultimo fatto forse potrà servire a spiegare il comportamento dell'acetilmetilchetolo ».

Chimica. — *Ricerche sull'Apiolo.* Nota preliminare di Giacomo Ciamician e Paolo Silber, presentata dal Socio Cannizzaro.

« Nella presente Comunicazione esponiamo brevemente alcuni dei fatti, che abbiamo trovato finora, allo scopo di riservarci lo studio ulteriore di questa sostanza, che ci sembra degna d'interesse e per il suo comportamento chimico e per le sue proprietà fisiologiche.

(1) Berl. Ber. 13, 189, 2217; 18, 410, 411 Ref.

« La costituzione chimica dell'apiolo è ancora completamente ignota, sebbene questo composto sia conosciuto già da molto tempo, ed anche noi, lo confessiamo, ci troviamo ancor lontani dall'avere trovato la soluzione del difficile problema, che abbiamo intrapreso a risolvere.

« Le ricerche più recenti sull'apiolo sono quelle di E. von Gerichten [1], che datano dal 1876. L'apiolo è stato ottenuto dai semi di prezzemolo, assieme ad un terpene, per distillazione con vapor acqueo. È un solido che secondo v. Gerichten fonde a 30° e bolle senza scomposizione intorno ai 300°. Cristallizza in aghi bianchi, insolubili nell'acqua e solubili nell'alcool e nell'etere. Quando è fuso si solidifica molto difficilmente. La sua reazione caratteristica più nota è quella con l'acido solforico, in cui si scioglie per lieve riscaldamento con colorazione rossa intensa; aggiungendo acqua alla soluzione solforica si separa una sostanza fioccosa bruna. All'apiolo si attribuisce la formola $C_{12} H_{14} O_4$.

« Nostra prima cura è stata quella di avere dell'apiolo perfettamente puro, per determinarne nuovamente la composizione. La sostanza proveniente dalla fabbrica di E. Merck venne a questo scopo sottoposta ad una accurata distillazione frazionata a pressione ordinaria ed a pressione ridotta. L'apiolo bolle costantemente a 294° a pressione ordinaria, ed a 179° alla pressione di 34 mm.

« I risultati delle nostre analisi confermano la formola $C_{12} H_{14} O_4$, come si vede dai seguenti numeri:

I. 0,2156 gr. di apiolo distillato a pressione ordinaria, dettero 0,5130 gr. di CO_2 e 0,1310 gr. di H_2O.

II. 0,2378 gr. di apiolo distillato a pressione ridotta, dettero 0,5642 gr. di CO_2 e 0,1398 gr. di H_2O.

« In 100 parti:

	trovato		calcolato per $C_{12} H_{14} O_4$
	I	II	
C	64,88	64,77	64,86
H	6,75	6,53	6,31

« Finora non ci fu possibile di determinare il peso molecolare dell'apiolo per mezzo della densità di vapore.

« L'apiolo è volatile con vapore acqueo, è solubile, oltre che nell'etere e nell'alcool, anche facilmente nell'acetone, nel benzolo, nell'etere acetico e petrolico. Non si combina con gli acidi nè con le basi e finora non abbiamo potuto ottenere composti coll'idrossilammina e colla fenilidrazina.

« Dei diversi prodotti di scomposizione dell'apiolo, che abbiamo ottenuti finora, accenneremo soltanto a quello che si forma per ossidazione coll'acido

(1) Berl. Ber. IX, 1477.

cromico. Si ossidano 4 gr. di apiolo con un miscuglio di 30 gr. di bicromato potassico, 30 gr. di acido solforico concentrato e 600 c. c. d'acqua, bollendo in un apparecchio a ricadere. Durante l'operazione si svolge anidride carbonica e dei vapori di odore aldeidico, che però non riducono la soluzione d'argento ammoniacale. Dopo tre ore d'ebollizione, l'ossidazione è compiuta e per raffreddamento si separano degli aghetti di una nuova sostanza. Si distilla con vapor acqueo, per eliminare l'apiolo rimasto inalterato, ed assieme a questo passano piccole quantità d'un acido volatile che non si è potuto afferrare finora. Filtrando si ottiene il nuovo corpo, che rimane in parte disciolto nella soluzione cromica, da cui si può estrarre con etere. Il rendimento ammonta al 20 % dell'apiolo impiegato. Ossidando l'apiolo con anidride cromica in soluzione acetica non si hanno rendimenti migliori.

« Il nuovo prodotto venne purificato facendolo cristallizzare dall'alcool diluito. Fonde a 102°.

« Le analisi dettero i seguenti risultati, che conducono alla formola $C_{12}H_{12}O_6$:

I. 0,1822 gr. di sostanza dettero 0,3838 gr. di CO_2 e 0,0812 gr. di H_2O.
II. 0,2268 gr. di sostanza dettero 0,4754 gr. di CO_2 e 0,1006 gr. di H_2O.
III. 0,1928 gr. di sostanza dettero 0,4040 gr. di CO_2 e 0,0852 gr. di H_2O.

« In 100 parti:

	trovato			calcolato per $C_{12}H_{12}O_6$
	I	II	III	
C	57,44	57,17	57,15	57,14
H	4,94	4,93	4,91	4,76

« La sostanza della formola $C_{12}H_{12}O_6$ è perfettamente neutra. Non si scioglie negli alcali ed è poco solubile nell'acqua. Si scioglie difficilmente del pari nell'etere petrolico, facilmente invece nell'alcool, nell'etere, nel solfuro di carbonio, nell'acido acetico glaciale e nel benzolo; da questo solvente si separa in forma di lunghi aghi splendenti. Nell'acido solforico concentrato si scioglie con colorazione gialla intensa; col riscaldamento la soluzione prende un colore verde oliva e per aggiunta d'acqua si separano fiocchi bruni.

« Per ultimo vogliamo ancora aggiungere che l'apiolo dà, per ossidazione col camaleonte, del pari un prodotto neutro, che fonde a 122°, e piccole quantità di un acido.

« Speriamo di potere fra non molto far seguire a questa breve Nota una Comunicazione più estesa e più interessante.

Chimica. — *Ricerche chimiche sulla germinazione del Phaseolus vulgaris*. Nota preliminare del dott. A. MENOZZI, presentata dal Socio CANNIZZARO in nome del Socio KOERNER.

« Nella germinazione dei semi le materie di riserva, azotate e non azotate, servono per la costruzione dei primi organi e pei diversi bisogni fisiologici della nuova pianta; e in questo periodo della vita vegetale avvengono necessariamente molteplici metamorfosi sostanziali, diverse a seconda della natura delle materie di riserva ed a seconda delle piante. Facendo astrazione da quella parte di sostanze organiche che si scompone e si ossida fino a dare anidride carbonica ed acqua, le materie non azotate, come amido, grassi, ecc., si trasformano in sostanze diffusibili e si trasportano di cellula in cellula, dando poi prodotti diversi a seconda delle circostanze. Anche le materie azotate, gli albuminoidi, vanno soggette a profonde metamorfosi chimiche e danno prodotti che si trasportano da un punto all'altro dell'organismo per compire ufficî differenti.

« Lo studio delle trasformazioni sostanziali in questo periodo presenta uno speciale interesse, potendosi, meglio che in altri stadî, (quando la pianta ha la facoltà di produrre nuova sostanza organica da anidride carbonica e da acqua), ottenere dei criterî sicuri intorno alle funzioni delle sostanze organiche diverse. Ed esso è stato argomento di ricerche per parte di molti scienziati. Si sono fatti germinare dei semi in ambienti privi di sostanze organiche, i germogli ottenuti si sono mantenuti all'oscurità, affinchè non intervenga il processo di produzione di materia organica a complicare i fenomeni e rendere non intelligibili i risultati, e dopo un certo tempo si è indagata la natura delle sostanze contenute nelle pianticelle.

« I risultati però che queste ricerche ci hanno acquisito, sono lungi dal completare le nostre cognizioni intorno alle trasformazioni diverse che avvengono nella germinazione. Così per le materie organiche non azotate le esperienze del Boussingault ci hanno dimostrato che l'amido dei semi di maiz si trasforma in zucchero, in celluloso, in gomma; quelle del Peters che le sostanze grasse dei semi di zucca danno nella germinazione, amido, zucchero, celluloso. Osservando attentemente si scorge come restino non poche lacune, e fra altro si presenta la domanda: di che natura è lo zucchero che si forma in queste circostanze? Gli autori ammettono trattarsi di glucosio; ma il glucosio è stato confuso a lungo col maltoso, ed a priori si comprende come non sia improbabile si formi maltoso, almeno dapprincipio, inquantochè nei semi in germinazione trovasi anche diastasi.

« Per ciò che riguarda le sostanze azotate le metamorfosi di queste fino a poco tempo fà erano prese in poca considerazione. Gli sperimentatori si limitavano a constatare che esse passano in parte sotto forma solubile, oltrechè

una parte dà luogo a formazione di fermenti diastasici è peptonigeni. Tuttavia il fatto della presenza dell'asparagina nei germogli di parecchie piante, segnatamente leguminose, mantenuti all'oscurità, in condizioni in cui l'asparagina stessa non poteva provenire che dagli albuminoidi, indicava che queste sostanze vanno soggette a profonde trasformazioni; e tanto più ciò risultava quando a fianco dell'asparagina il Gorup-Besanez trovava nel 1874 nei germogli di veccia, la leucina e la tirosina. Ma un largo contributo di fatti hanno arrecato in questo campo, nell'ultimo decennio, le belle ricerche di E. Schulze e dei suoi collaboratori, poichè ci hanno dimostrato una serie di trasformazioni di sostanze azotate nelle piante, e ci hanno condotto alla conoscenza di parecchie nuove sostanze fisiologicamente molto interessanti. Nei germogli di zucca ha trovato *glutammina, asparagina, leucina, tirosina, ipoxantina, xantina*, e *guanina* come prodotti di trasformazione degli albuminoidi. Nei germogli del *lupinus luteus, asparagina, acido fenil-ammidopropionico, acido ammidovalerianico*, traccie di *leucina* e *tirosina*, ed una nuova sostanza azotata, trovata dapprima nella veccia e nel trifoglio, e chiamata *vernina*. Una differenza essenziale fra le due sorta di germogli sta in ciò, che nei germogli di zucca per quantità prevale la glutammina sugli altri prodotti di scomposizione degli albuminoidi, mentre nei germogli di lupino l'asparagina ha di gran lunga il sopravvento. Ciò che il Schulze spiega coll'ammettere che questi prodotti servano più o meno facilmente, a seconda delle piante, per la rigenerazione degli albuminoidi, di guisa che i prodotti elaborati lentamente si accumulano per una certa quantità, mentre quelli elaborati rapidamente non si trovano che in piccola quantità o non si trovano affatto.

« Il numero delle piante però a cui si riferiscono le ricerche del Schulze, è troppo limitato per potere dai risultati delle ricerche stesse dedurre delle conclusioni d'indole generale. Parecchie quistioni d'altronde rimangono insolute; e si comprende come sia necessario accumulare quanto più è possibile materiale, instituendo esperienze con molte e diverse piante, e variando opportunemente le condizioni, onde ottenere i dati voluti per stabilire dei principî.

« Nell'intendimento di contribuire all'esplorazione di questo campo, ho instituito una serie di ricerche su piante in germinazione. Ho scelto dapprima il *Phaseolus vulgaris*. Volendo indagare le trasformazioni delle sostanze azotate e delle non azotate, la pianta da me scelta presenta condizioni favorevoli, contenendo e le une e le altre in quantità notevoli.

« I semi furono posti a germinare nella sabbia, mantenuta umida con acqua distillata, in un ambiente oscuro alla temperatura di 25°-30°. Nel termine di 10-12 giorni i germogli raggiunsero l'altezza di 25-30 cm. A questo punto furono raccolti, tagliuzzati e spremuti. Il liquido ottenuto dalla spremitura è poco colorato; ha debole reazione acida; fatto bollire e separato dagli albuminoidi, che così si depositano, devia debolmente a sinistra il piano della luce polarizzata; riduce il liquido di Fehling.

« Concentrando il succo a b. m. e abbandonandolo quando è ridotto a piccolo volume, dopo alcune ore comincia la separazione di *asparagina*, separazione che continua per due o tre giorni. Raccogliendo l'asparagina, lavandola con acqua fredda e ricristallizzandola da acqua bollente con un po' di nero animale, si ottiene incolore e pura. La sostanza fu identificata oltrechè per l'aspetto e pel comportamento, anche colla determinazione dell'azoto e dell'acqua di cristallizzazione.

gr. 0,2001 di sostanza seccata all'aria diedero c. c. 31,7 di azoto a 11° e alla pressione di 762 mm.;

gr. 0,9072 di sostanza perdettero a 100° gr. 0,1094 di acqua.

« Da cui:

	Trovato	Teorico per $C_4H_8N_2O_3 . H_2O$
N %	18,96	18,67
H_2O	12,06	12,00

« La quantità di asparagina che così si ottiene è piuttosto grande, e senza dubbio nella pianta in questione essa supera di gran lunga gli altri prodotti. L'asparagina fu trovata nei fagiuoli in germinazione dapprima da Dessaignes e Chautard, in seguito dal Boussingault e da altri autori.

« Il liquido da cui fu separata l'asparagina fu concentrato a sciroppo e indi estratto ripetutamente con alcool a 90 % (vol). Il primo estratto contiene, a fianco d'una piccola quantità d'asparagina, quasi tutto lo zucchero e una certa quantità degli altri prodotti che più sotto saranno descritti, ed esso fu utilizzato per la separazione dello zucchero come si dirà in seguito. I successivi estratti, separati da un deposito sciropposo e liberati dalla massima parte dell'alcool, abbandonati per qualche tempo dànno luogo a un deposito costituito da piccole masse, deposito che va lentamente aumentando per parecchi giorni. La materia che così si separa ha l'aspetto della leucina greggia; essa risulta dalla miscela di diversi ammido-acidi, come esporrò fra poco. Una nuova quantità della miscela stessa si ottiene diluendo il liquido sciropposo molto colorato, da cui fu separata la materia or indicata, e trattando con acetato basico di piombo. Il liquido separato dal precipitato, e liberato dal piombo con idrogeno solforato, fornisce per concentrazione una nuova quantità di miscela.

« Questa miscela fu dapprima sottoposta a ricristallizzazione da alcool diluito, onde ottenerla incolore, e poscia si trattò in soluzione acquosa con ossido idrato di rame. Si ottenne così una piccola quantità di un composto insolubile di color bleu-chiaro ed un liquido di color bleu-cupo. Il liquido fu liberato dal rame con idrogeno solforato e indi concentrato. Ridotto a piccolo volume, si depose poco alla volta una sostanza dell'aspetto e del comportamento della leucina. Non potendosi aspettare d'aver a che fare con un' unica sostanza pel fatto noto che i sali di rame degli ammido-acidi si tengono reciprocamente in soluzione. la sostanza raccolta fu sciolta nell'acqua

e trattata ancora con ossido idrato di rame. Si ottenne nuovamente una piccola quantità di composto insolubile. Il liquido fu liberato dal rame con idrogeno solforato, e indi concentrato. La sostanza che si depose a piccolo volume fu raccolta e purificata con ripetute cristallizzazioni da alcool diluito. Da questa soluzione si depone per raffreddamento in magnifiche foglie bianche splendentissime; presenta grandissima rassomiglianza colla leucina naturale purissima, e da essa con saggi qualitativi si distingue assai difficilmente. L'analisi però del prodotto come pure quelle di alcuni suoi derivati, hanno dimostrato in modo decisivo che la sostanza è *acido ammido-valerianico*. L'analisi elementare ha dato questi risultati:

da gr. 0,2950 di sostanza si ebbero gr. 0,2562 di H_2O e 0,5551 di CO_2;
da gr. 0,1903 di sostanza si ottennero c. c. 19,9 di azoto a 10° ed alla pressione di 744.

« Da cui:

	Trovato	Calcolato per $C_5H_{11}NO_2$
C %	51,32	51,28
H »	9,64	9,40
N »	12,24	11,96

« La sostanza, tanto allo stato greggio quanto allo stato puro, presenta, come s'è detto, grandissima rassomiglianza colla leucina naturale. Come questa, una volta asciutta, galleggia sull'acqua, bagnandosi difficilmente; riscaldata in tubetto d'assaggio dà un sublimato fioccoso, voluminoso, spandendo vapori alcalini con odore di ammine. È però più solubile nell'acqua della leucina, come è più solubile di quello della leucina il rispettivo composto ramico. Così pure il cloridrato ed il nitrato sono diversi dai corrispondenti composti della leucina.

« Il *sale di rame* ottenuto colla soluzione dell'ammido-acido e ossido idrato di rame, è abbastanza solubile nell'acqua specialmente a caldo, e dalla soluzione bollente si deposita per raffreddamento sotto forma di piccolissimi cristalli di color bleu. L'analisi del sale di rame ha dato:

gr. 0,3041 di sale diedero gr. 0,0645 di Cu, pari a 21,2 % di Cu;

Teorico per $(C_5H_{10}NO_2)_2Cu$
Cu 21,4 %

« Per maggior sicurezza ho preparato il cloridrato ed il nitrato. Il cloridrato si depone in prismi trasparenti solubilissimi, della composizione $C_5H_{11}NO_2 . HCl$, come risulta dalla determinazione del cloro:

gr. 0,3150 di sale hanno dato 0,2856 di Ag Cl pari a Cl 0,0714. Quindi:

	Trovato	Calcolato per $C_5H_{11}NO_2 . HCl$
Cloro %	22,65	23,10

« Il nitrato si depone in lunghi aghi schiacciati bianchi, che si alterano col riscaldamento sopra 100°.

« Acido ammido-valerianico è stato trovato da E. Schulze e I. Barbieri

nei germogli di lupini (1), e i caratteri dati da questi autori coincidono con quelli della sostanza da me ottenuta dai fagiuoli. Non risulta se Schulze e Barbieri abbiano osservato se il loro ammidoacido è otticamente attivo. Quello da me ottenuto, in soluzione acquosa, è debolmente *levogiro*. La sostanza rassomiglia non poco all'acido α-ammido-valerianico normale ottenuto per sintesi dall'aldeide butirrica normale, ed all'acido α-ammido-isovalerianico ottenuto dall'aldeide isobutirrica; tuttavia non si identifica con nessuno dei due, differendone per la solubilità e per l'attività ottica. Così pure è diverso da quello ottenuto dal Gorup-Besanez dal contenuto del pancreas.

« Mi riservo di studiare ulteriormente e di indagare la costituzione di quest'ammido-acido, il quale per la sua diffusione nelle piante acquista un interesse fisiologico rilevante.

« Il composto ramico insolubile ottenuto nel modo anzidetto dal trattamento della miscela di ammido-acidi con idrossido di rame, fu sospeso nell'acqua e scomposto con idrogeno solforato. Dal liquido risultante concentrato, si ottenne un ammido-acido poco solubile nell'acqua fredda, e cristallizzabile dall'acqua bollente in pagliette lucenti. L'analisi del prodotto, purificato ritrasformandolo in sale ramico e cristallizzandolo da acqua, ha dimostrato che la sostanza ha la composizione $C_9H_{11}NO_2$, corrispondente all'*acido fenil-ammido-propionico*, e l'esame delle proprietà indicherebbe trattarsi del medesimo ammido-acido ottenuto da Schulze e Barbieri dai germogli di *lupinus luteus* (2), pure a fianco di acido ammido-valerianico.

« Dall'analisi della sostanza si ottennero questi risultati:

gr. 0,2122 di sostanza diedero gr. 0,1332 di acqua e 0,5071 di CO_2.
gr. 0,3099 » » » c. c. 22,5 di azoto a 13° C. e 747 mm. di pressione.

« Da cui:

	Trovato	Teorico per $C_9H_{11}NO_2$
C %	65,17	65,45
H »	6,97	6,67
N »	8,42	8,48

« La sostanza scaldata al tubetto sublima con iscomposizione. La soluzione acquosa precipita con acetato ramico dando un composto di color bleu-chiaro.

« Riserbandomi di ritornare in seguito sulle sostanze descritte per ciò che si riferisce alla quantità ed alla distribuzione nelle diverse parti delle pianticelle, nelle diverse condizioni ed epoche di sviluppo, farò notare che per quanto ho potuto osservare finora, l'asparagina supera tutti gli altri prodotti per quantità, poi viene l'acido ammido-valerianico e indi l'acido fenil-ammido-propionico.

(1) Journ. f. prakt. Chemie (2). 27. 337.
(2) Journ. für prakt. Chemie, l. c.

« Aggiungo che dai liquidi da cui si separò la miscela di ammido-acidi ora descritti, si ottenne, per ulteriore concentrazione, deposito di un ammido-acido che piuttosto del comportamento dell'acido ammido-valerianico presenta quello della *leucina*. Stante però la piccola quantità di sostanza ottenuta finora, e la vicinanza grandissima nel comportamento fra acido ammido-valerianico e leucina, non posso finora pronunciarmi su questo punto in modo decisivo.

« D'altra parte le sostanze descritte non sono i soli prodotti azotati provenienti da trasformazioni degli albuminoidi nei germogli dei fagiuoli. I sciroppi da cui furono separate le anzidette sostanze dànno un precipitato con acido fosfo-volframico, che scomposto con barite ha fornito un prodotto cristallizzabile. Così pure alcuni saggi indicherebbero la presenza di ipoxantina e xantina. La caratterizzazione di queste sostanze è riserbata a ulteriori ricerche.

« Come fu detto superiormente il primo estratto alcoolico del liquido separato dall'asparagina e concentrato a sciroppo, contiene la massima quantità dello zucchero. Quest'estratto ripreso parecchie volte con alcool e da ultimo abbandonato per qualche tempo, depone una massa cristallina costituita principalmente da zucchero, ma inquinato da diverse altre sostanze, e molto colorato. Liberata la materia cristallina dal liquido sciropposo, fu sottoposta a ricristallizzazione da alcool. A motivo della presenza di altre sostanze facilmente solubili nell'alcool e nell'acqua non sono finora riuscito ad ottenere zucchero allo stato di chimica purezza, e debbo quindi rimandarne lo studio dettagliato. Ma faccio notare fin d'ora che l'aspetto ed il comportamento dello zucchero separato indicherebbero trattarsi di glucosio destroso. Riduce il liquido di Fehling; devia a destra. Il composto con fenilidrazina, preparato secondo le indicazioni di E. Fischer, è costituito da aghi gialli facilmente cristallizzabili da alcool diluito e da acetone. Dopo averlo ricristallizzato parecchie volte fonde a 205°.

« L'analisi elementare di questo derivato ha dato:

gr. 0,2499 di sostanza fornirono gr. 0,1371 di H_2O gr. 0,5509 di CO_2.
gr. 0,1518 » » diedero c. c. 20,2 di azoto a 12° C. e 747 mm. di pressione.

« Da cui:

	Trovato	Calcolato per fenilglucosazone $C_{18}H_{22}N_4O_4$
C %	60,12	60,33
H »	6,09	6,14
N »	15,52	15,64

« In altra comunicazione renderò conto dei risultati delle ricerche sulla natura precisa di questo zucchero, come pure delle prove instituite per indagare se esso sia il solo zucchero contenuto nei germogli dei fagiuoli.

« Faccio osservare che le sostanze descritte provengono da *trasformazione* delle materie di riserva contenute nei semi, poichè ricerche appositamente fatte hanno dimostrato che nei semi non germinati non si contengono nè asparagina, nè zucchero, nè nessun'altra delle sopradescritte sostanze trovate nei germogli.

« È mia intenzione di estendere e completare le ricerche sulla germinazione del *Phaseolus vulgaris*, per ottenere dei dati sui rapporti quantitativi per diversi periodi e per le diverse parti delle piante, coltivate in condizioni diverse. Come pure intendo instituire esperienze con altre piante appartenenti a famiglie differenti, in ispecie con cereali, onde accumulare quel materiale di fatti richiesti per svelare e spiegare le trasformazioni sostanziali nelle piante, e per dimostrare l'ufficio delle singole sostanze accumulate nei semi ».

MEMORIE
DA SOTTOPORSI AL GIUDIZIO DI COMMISSIONI

P. Cornaglia. *Delle Spiaggie*. Presentata dal Socio Betocchi.

PERSONALE ACCADEMICO

Il Segretario Blaserna dà comunicazione di una lettera colla quale il Socio straniero F. von Recklinghausen ringrazia l'Accademia per la sua nomina.

Lo stesso Segretario presenta inoltre una medaglia fatta coniare dalla Società mineralogica di Pietroburgo in onore del mineralogo von Kokscharow, Socio straniero dell'Accademia, in occasione del 50° anniversario della di lui attività scientifica, e comunica la lettera colla quale la sopranominata Società accompagnava il dono della medaglia.

PRESENTAZIONE DI LIBRI

Il Segretario Blaserna presenta le pubblicazioni giunte in dono, facendo particolare menzione delle seguenti inviate da Socî:

T. Taramelli. *Dei terreni terziari presso il Capo La Mortola in Liguria*.

A. Kanitz. *Magyar novénytani oapok*. XI Évfoliam.

E. von Bruecke. Varie opere, delle quali sarà dato l'elenco nel Bollettino bibliografico.

Lo stesso SEGRETARIO presenta anche la prima traduzione italiana fatta dai professori G. e R. CANESTRINI, dell' opera di CARLO DARWIN: *Sulla struttura e distribuzione dei banchi di corallo e isole madreporiche.*

Il Corrispondente CERRUTI presenta un fascicolo a stampa nel quale è esposto il disegno della nuova edizione nazionale delle opere di Galileo, ed aggiunge le seguenti parole:

« La nuova edizione, cui S. M. il Re ha concesso il suo alto patrocinio. vien fatta a spese dello Stato e per cura del Ministero dell'istruzione pubblica giusta il tenore del R. decreto 20 febbraio 1887. La direzione generale del lavoro fu affidata al prof. Antonio Favaro del quale è nota la singolare competenza negli studî galileiani: all'opera del Favaro, per quel che concerne la cura del testo, sarà associata quella del prof. Isidoro del Lungo, accademico della Crusca. Avanti che si mettesse mano alla pubblicazione, il Ministero volle che fosse allestito e divulgato per le stampe un disegno esatto della nuova edizione e che questo disegno fosse riveduto, discusso ed approvato da tre nostri colleghi: i prof. Genocchi, Govi e Schiaparelli. Nel fascicolo, che ora presento all'Accademia, il prof. Favaro tesse una storia minuta delle edizioni precedenti delle opere galileiane; parla delle vicende, non sempre liete, toccate a' manoscritti del Galileo e della sua scuola; espone i criterî che saranno assunti come guida per la nuova edizione, la quale, per quanto si prevede ora, comprenderà venti volumi di circa 500 pagine l'uno, di sesto e caratteri pari a quelli di questo fascicolo. Il materiale inedito, o, se già edito, non compreso nelle edizioni precedenti, non esclusa quella dell'Albèri, è considerevole pur computando soltanto il materiale già noto agli studiosi. Ma non è dubbio che nuovi documenti ancora verranno alla luce dalle ricerche che il Favaro si propone di istituire in biblioteche ed archivi nazionali e stranieri ».

Il Corrispondente ROITI fa omaggio della 2ª edizione dei suoi *Elementi di Fisica.*

CONCORSI A PREMI

Il Segretario BLASERNA dà comunicazione di un avviso col quale partecipasi all'Accademia essersi costituita in Milano una « Società Italiana di elettricità pel progresso degli studî e delle applicazioni » ed aggiunge che questa Società ha aperto un concorso a premio sul tema seguente:

« Monografia sugli elettromagneti, atta a servire di guida nello studio delle forme e delle dimensioni degli elettromagneti di campo, nelle macchine dinamo-elettriche ».

Tempo utile: 30 ottobre 1888; premio: una medaglia d'oro del valore di lire 600.

CORRISPONDENZA

Ringraziano per le pubblicazioni ricevute:

La R. Accademia di scienze, lettere e belle arti di Palermo; la R. Accademia zoologica di Amsterdam; la Società Reale, la Società archeologica ed il Museo britannico di Londra; la Società filosofica di Cambridge; l'Istituto meteorologico rumeno, di Bucarest; l'Università di Oxford; il Comitato geologico di Pietroburgo.

Annunciano l'invio delle proprie pubblicazioni:

La R. I. Accademia nautica di Trieste; le Università di Kiel e di Heidelberg.

Ringrazia ed annuncia l'invio delle proprie pubblicazioni:

L'Università di Christiania.

P. B.

RENDICONTI

DELLE SEDUTE

DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

Classe di scienze morali, storiche e filologiche.

Seduta del 19 febbraio 1888.

G. FIORELLI Vice-Presidente

MEMORIE E NOTE
DI SOCI O PRESENTATE DA SOCI

Archeologia. — Il Vice-Presidente FIORELLI presenta il fascicolo delle *Notizie degli Scavi* per lo scorso mese di gennaio, e lo accompagna colla Nota seguente.

« Il territorio di Este nella Regione X, che dagli antichi sepolcreti che circondavano l'abitato restituì in questi ultimi anni materiale archeologico preziosissimo, di età pre-romana e romana, diede nuova ed inaspettata copia di oggetti oltremodo rari, che accrebbero le ricchezze del Museo atestino.

« Nel fondo del sig. Luigi Baratéla, ad oriente della città, fu trovata alcuni anni or sono un'abbondante suppellettile votiva, per lo più di bronzi scritti in caratteri euganei, e si scoprirono resti architettonici di un edificio sacro, che quivi sorgeva.

« Di questo nuovo materiale fece un accurato studio il prof. Gherardo Ghirardini, descrivendo partitamente le iscrizioni euganee, le antichità figurate, gli oggetti di ornamento, gli utensili, e le monete.

« La prima parte di questo ampio lavoro inserita nel fascicolo di gennaio, si occupa delle epigrafi, ed esamina prima quelle che sono incise in laminette di bronzo, poi quelle che si veggono sui chiodi, in ultimo le iscrizioni in piedistalli di pietra, destinati a sostenere statuette votive.

« Quattordici sono le epigrafi delle lamine, una delle quali presenta pure un'iscrizione latina. Di chiodi poi si ebbero circa duecentocinquanta, e sorprende in essi la varietà delle lettere che vi sono incise, e la maniera con cui furono disposte. Le basi iscritte sono quindici.

« Di questa scoperta furono date notizie incomplete fuori d'Italia; e dal favore col quale vennero accolte, si può argomentare la soddisfazione che certamente avranno i dotti, nel trovare riunito nella monografia del Ghirardini tutto quanto si può desiderare intorno all'importante rinvenimento.

« Alla illustrazione de' monumenti scritti del deposito votivo di Este, succedono note del ff. Commissario dei Musei e scavi prof. E. Brizio, intorno a vasi dipinti dell'antica necropoli di Bologna (Regione VIII) scoperti nel fondo Arnoaldi, e sopra un sepolcro di tipo Villanova, rinvenuto a Moglio nel comune di Praduro e Sasso.

« A Cortona (Regione VII) nel luogo *La Bassa*, fu scoperta un'urna di pietra, sul cui coperchio è effigiata la figura di un uomo nel solito stile trascurato delle urne volterrane; ed in contrada *Salvadagno*, si rinvenne altra urna con iscrizione etrusca nel coperchio.

« In Orvieto continuarono le esplorazioni della necropoli volsiniese, in contrada *Cannicella*, nel fondo *Leone*, dove varie tombe furono esplorate, quasi tutte rovistate in antico.

« In Corneto furono pure visitate alcune tombe in contrada *Ripagretta*, due delle quali solamente erano state rispettate dagli antichi depredatori. Erano a buca quadrata, con entro un vaso dipinto in cui si contenevano i resti della cremazione. Questi vasi sono anfore attiche, una di stile severo, un'altra di maniera piuttosto trascurata.

« In Roma (Regione I) si trovarono avanzi di sculture marmoree, nei lavori pel prolungamento di Via Cavour nella Regione della Subura; altre tombe dell'antichissima necropoli esquilina, nella piazza Vittorio Emanuele; altri avanzi di oggetti votivi, tra le vie Buonarroti e Macchiavelli, dove si crede essere stato il tempio di Minerva Medica; ruderi di antiche fabbriche in piazza di Termini, appartenenti agli edificî espropriati da Diocleziano, quando costruì le grandiose Terme; finalmente molte iscrizioni si scoprirono nel cimitero tra le Porte Pinciana e Salaria. Dall'alveo del Tevere si recuperarono varie migliaia di monete di bronzo e di argento, familiari ed imperiali.

« In s. Maria di Capua Vetere, nel cortile del quartiere nuovo, tornarono all'aperto ruderi di antiche fabbriche, e non pochi frammenti architettonici marmorei, busti e statuette pure di marmo, e statuette fittili.

« In Gragnano, presso la piazza di s. Leone, fu rinvenuta un'urna di marmo con iscrizione latina.

« In Nicotera (Regione III) si scoprì una parte di antico edificio, probabilmente tempio, nel predio la *Timpa*, dove nelle indagini fatte pochi mesi

prima, era stata riconosciuta al proprio posto una colonna di granito, della quale si potè misurare l'altezza che è di circa 6 metri.

« In Lazzáro, frazione del comune di Motta s. Giovanni, nella provincia di Reggio Calabro, fu recuperata un' iscrizione latina sepolcrale, che diede occasione al Vice Direttore di quel Museo can. Di Lorenzo, di riassumere tutte le memorie intorno alle antichità rinvenute nel paese predetto, ove credè riconoscere il sito di Leucopetra, non esattamente indicato nella tavola Peutingeriana.

« In Sardegna molte antiche sepolture si scoprirono nella regione *Carzeranu*, nel comune di Settimo san Pietro, alcune costruite solo di embrici, altre formate di grosse anfore con cadaveri incombusti. Vi si trovarono, a quanto dicesi, parecchie monete di oro, ed altre di bronzo, molte delle quali, che unitamente a globetti per collana, andarono disperse, erano forate ».

Psicologia.— *Il fenomeno della ricordanza illusoria.* Nota del Socio Francesco Bonatelli.

« Questo, della *ricordanza illusoria*, è un fatto psichico che lo scrivente ha osservato parecchie volte in sè stesso; perciò, quand'anche non fosse intervenuto mai ad altri che a lui, meriterebbe pur sempre, come fatto che gli è, che si cercasse di trovarne la spiegazione. Ma del resto io credo che anche molti altri avranno avuto occasione d'osservarlo in sè medesimi e che in moltissimi poi si sarà prodotto senza che lo avvertissero. Ragione di più per farne oggetto di studio. Ed ecco qui di che si tratta. Preferisco esporre dapprima un caso concreto; verremo dappoi al concetto generale.

« La scorsa notte io sognava d'avere occupato colla mia famiglia un quartiere di certa casa situata non so in quale città. Discutendo con la moglie sulla distribuzione dei mobili e sull'assegnare a questo o quell'uso le varie camere del novo alloggio, io ricordava con perfetta chiarezza d'avere abitato già parecchi anni prima quel medesimo appartamento e andava ripetendo: qui allora s'era collocato il nostro letto, costì era la stanza da studio e così via. Svegliatomi e ricordando molto nettamente il mio sogno, io cominciai a chiedere a me stesso in qual'epoca della mia vita avessi occupato quella casa e in quale città. L'energia della ricordanza era tanta che dapprima non ebbi, anche nella veglia, il menomo dubbio di non ricordare cosa realmente avvenuta; soltanto non mi riusciva di rammentare la città e l'epoca, e solamente dopo avere percorso col pensiero minutamente tutti gli alloggi dove sono tornato dalla prima infanzia al dì d'oggi, ho finito con dovermi persuadere che quella ricordanza era falsa. Era anch'essa parte del sogno. Quel dato quartiere io non solo non l'ho abitato mai, ma nemmeno veduto.

« Ripensando allora, mosso dalla meraviglia e dalla curiosità, alla mia

vita passata, mi ricordai d'altri sogni, nei quali m'erano apparse quelle stesse camere e, quello ch'è più singolare, ricordai che in tali sogni quell'alloggio mi s'era presentato come già abitato da me molti anni prima. Si tratta dunque, diremo generalizzando, d'una rappresentazione che nel sogno apparisce come reminiscenza, mentre non è.

« E qui taluno forse dirà che non c'è punto da meravigliarsi e che la spiegazione del fatto è ovvia. Un sogno richiama un altro sogno e questo secondo, rispetto al primo è una riproduzione; perciò figura come ricordanza d'un fatto precedente. Come la vita della veglia, malgrado le interruzioni del sonno e de'sogni, ripiglia la sua continuità al destarsi, così esser possibile, anzi avvenire effettivamente in molti casi che la vita del sogno si continui malgrado le interruzioni della veglia. E invero taluni hanno descritto de'casi di tali due vite d'uno stesso subbietto, alternantisi e costituenti ciascuna un tutto continuo e distinto.

« Io non so, di scienza certa, se quest'ultimo caso sia mai realmente intervenuto con perfetta esattezza, e inclino a credere che siffatti racconti tengano più del romanzo che della verità. Ma il caso mio particolare non si acconcia del tutto alla proposta spiegazione e ciò per le ragioni che seguono. Prima di tutto, sebbene io sogni assai spesso, è un fatto per me accertato da tutto quello che la memoria mi suggerisce, che non ho mai sognato due volte di ritrovarmi nello stesso ambiente. Le case, le strade, le piazze, ove mi vedo sognando, sono sempre assolutamente nuove e non corrispondono mai in nulla a quel ch'ho veduto nella realtà. In particolare l'interno delle abitazioni da me sognate è sempre differentissimo — tranne rispetto a quell'appartamento di cui ho parlato quassù — ; differenti, dico, tra di loro e da quelli dove ho realmente abitato. In secondo luogo è da notarsi, che ciò che ho riferito rispetto al sogno della notte passata, a me accade non di rado anche nella veglia. Mi accade cioè che trovandomi in luoghi nuovi e in circostanze nuove, i luoghi, le circostanze, i fatti, le persone, i discorsi che si tengono, tutto insomma mi pare la esatta ripetizione di cosa intervenuta un'altra volta. Ora qui, com'è chiaro, non è il caso di supporre che questa illusione di reminiscenza sia dovuta a un sogno antecedente, dacchè sarebbe una combinazione improbabilissima o anche impossibile ch'io avessi sognato prima esattamente proprio tutto quello che doveva accadermi più tardi.

« Quest'ultimo fenomeno — cioè il parere che ciò che è nuovo sia la precisa ripetizione di cosa già avvenuta — io l'ho accennato più volte nelle mie lezioni di psicologia e, per fissarlo con un appellativo, son solito chiamarlo il fenomeno della *falsa riflessione*. Credo pure che altri psicologi l'abbiano notato, ma non rammento ora il nome di nessuno in particolare; probabilmente, se non erro, credo d'averne veduto qualche cenno nelle opere di Herbart, ma non saprei trovare il luogo. Ora la spiegazione di questo fatto, che mi sembra più verosimile, dovrebbe attagliarsi anche al caso della falsa

ricordanza nel sogno. Si tratterebbe d'un gruppo di rappresentazioni attuali, il quale benchè affatto nuovo (almeno come un tutto, perchè quanto alle parti si sa che debbono per forza essere o tutte o in grandissima parte riproduzioni o ripetizioni) si affaccia alla coscienza come identico ad uno conservato nella memoria e che ora venga richiamato appunto per la sua identità col presente.

« Se si pensa bene alle circostanze che accompagnano il fatto del ricordare e dico particolarmente del ricordare che una cosa percepita ora è stata percepita altra volta, si vedrà che queste sono varie e di varia maniera. Per altro la forma più ordinaria e quella che ci dà la persuasione più sicura dell'aver già prima percepito quella tal cosa è questa: che l'immagine della cosa stessa, mentre ci è presente frammezzo a un complesso d'altre determinate, ci apparisce anche sotto un aspetto più languido circondata da un ambiente diverso. Siffatta diversità dell'ambiente impedisce, per la contraddizione in cui sta coll'ambiente attuale, che l'immagine riprodotta di quel dato oggetto si fonda e si unifichi con quella che ci viene offerta nel medesimo tempo dai sensi. Così si forma in noi un secondo piano, uno sfondo di scena per così dirlo, il quale appunto perchè staccato dalla scena attuale dev'essere per forza collocato fuori del presente, quindi nel passato o nell'avvenire.

« In quali casi la scena fantastica che si contrappone alla presente (reale) venga naturalmente, cioè in forza del gioco naturale del meccanesimo psichico, collocata nell'avvenire anzichè nel passato; in quali casi ancora oscilli in fra due, talchè si resti nell'incertezza se abbiamo davanti a noi una cosa accaduta o che potrà o dovrà accadere, è una ricerca di non piccolo momento per la psicologia, ma che qui non crediamo necessario di approfondire [1]. Per

[1] La coscienza della nostra individualità personale, che sotto forma più o meno distinta ci accompagna costantemente, compendia in sè tutta la nostra vita passata. Perciò i fatti, che appartengono realmente al nostro passato, hanno delle connessioni intime, quand'anche non sempre esplicitamente avvertite e spesso nemmeno avvertibili, colla coscienza presente. Questi legami peculiari, come servono a distribuire le memorie, almeno approssimativamente, a' luoghi loro, dimodochè un fatto accaduto, poniamo, vent'anni fa non si frammischia alle ricordanze dell'ieri o dell'anno scorso, ma resta allogato fra altri gruppi più lontani, così hanno per effetto immediato di resuscitare attorno a ciascuna reminiscenza un gruppo di rappresentazioni e di sentimenti, che già occupano un posto fisso nello schema generale della nostra vita. Ecco, sommariamente significato, il carattere per cui le ricordanze si annunciano alla nostra coscienza come tali. In quanto all'avvenire, esso non è, come parrebbe, un campo interamente vuoto, attesochè noi pensiamo spesso al futuro, sia prossimo sia più o meno lontano; un certo schema quindi, sebbene assai più indeterminato e vago, è già tracciato anche per la vita avvenire. Di qui la distinzione tra le rappresentazioni che si allogano decisamente nel futuro e quelle che non avendo nessun legame necessario nè con lo schema del passato nè con quello dell'avvenire, aleggiano per dir così in un campo affatto indeterminato.

lo scopo di questa Nota basterà ricordare che altro è il carattere con cui si affacciano alla coscienza le mere riproduzioni (ricordanze), altro quello che contraddistingue i prodotti della fantasia (come soglionsi chiamare), vale a dire le combinazioni nuove in tutto o in parte di elementi vecchi, ossia di riproduzioni.

« Tralascio di ricordare altre circostanze, che possono concorrere a produrre il medesimo effetto, come ad es. qualche mutazione sopravvenuta nella cosa stessa, qualche particolar legame con un fatto già riconosciuto come appartenente al passato e somiglianti e vengo al caso, che offre maggiore oscurità ed è di più difficile spiegazione. Questo interviene allorchè la percezione d'un dato oggetto suscita in noi immediatamente il pensiero ch'esso fu percepito altre volte, sebbene manchino tutti quegli accessorî, che servono a proiettare l'immagine nel piano del passato. In questo caso non ci sono nella nostra coscienza due immagini distinte della medesima cosa, l'una colla vivezza della sensazione attuale, l'altra più pallida come riproduzione; bensì l'immagine è unica, e ciò nulla meno siamo consci che la cosa fu percepita altre volte. Parlando figuratamente, si direbbe che nei casi descritti dianzi la percezione presente suscita dal fondo dell'incoscienza l'immagine identica, e questa nel venire incontro alla sua gemella è arrestata davanti alla soglia del presente dal contorno in cui è incastonata, cosicchè rimane di fronte alla rappresentazione attuale, e staccata; nel caso ultimo, come isolata ch'ella è, vola incontro a questa con tanta rapidità che si fonde con essa, senza che la coscienza arrivi a coglierla prima che la fusione siasi operata. Il che posto, si domanda daccapo donde nasca in tal caso la nostra persuasione che la cosa fu già altra volta percepita.

« Io credo che a questa domanda non possa darsi, psicologicamente parlando, che una sola risposta. Un sentimento indistinto e indefinibile, eppure efficace, accompagna questo fatto; sentimento che ha la sua causa sufficiente nel processo psichico della riproduzione (e naturalmente anche ne' processi fisiologici che la accompagnano, la condizionano o ne sono condizionati). Codesto processo resta fuori della coscienza; ma il suo valore come fatto psichico si traduce in un sentimento. Ora un siffatto sentimento non ha alcun contenuto rappresentativo (chè altrimenti sarebbe rappresentazione e non sentimento) e nella coscienza si annunzia solamente per il suo effetto, cioè per quella persuasione che vi produce che la rappresentazione attuale è, a dir così, foderata d'una riproduzione.

« Ciò posto, se noi supponiamo che una rappresentazione attualmente presente nella coscienza (sia poi questa una percezione sensata, sia fantasma puro come nel sogno) per la particolar condizione in cui si trova o il sistema nervoso o l'anima nostra o tutti e due, dia origine a quel peculiare sentimento, la rappresentazione ci si affaccerà come la ripetizione d'un'altra precedente. Ed ecco spiegato e il fatto riferito del sogno e i fatti della *falsa riflessione* nella veglia.

« Rimane a vedersi se questo tentativo di spiegazione debba arrestarsi qui, o se sia possibile rendere qualche ragione anche del fatto introdotto nella spiegazione detta, cioè del prodursi in noi quel sentimento anche senza che sia data la sua causa solita e normale, che è il processo della effettiva riproduzione. Io credo che, entro certi limiti, la cosa sia possibile; ed ecco come:

« Conviene premettere una osservazione, che da varî psicologi è già stata riconosciuta come vera, cioè che data nella coscienza una rappresentazione attuale, che duri un certo tempo (ciò che in generale deve ammettersi di tutte), mano mano che il processo della sua produzione prosegue, la parte di essa che è passata si tragitta nel campo delle rappresentazioni oscurate e che possiamo anche dir potenziali. Per es. a quel modo che, ove sia data la serie successiva delle rappresentazioni A, B, C, al comparire di B si oscura A e così B si oscura al comparire di C, del pari se sia data una rappresentazione R, la cui durata corrisponda a quella della intera serie A, B, C, noi potremo concepirla come risultante da tre parti successive r, r', r'', ciascuna eguale nel contenuto ad R, ma durante solo un terzo di questa e però al comparire di r' si oscurerà r, ed r' si oscurerà al comparire di r''.

« Ma le rappresentazioni uscite dall'attualità e doventate latenti possono, com'è ben noto, rinnovarsi sia spontaneamente (che quì vuol dire per effetto di processi interni psico-fisici), sia per effetto del loro richiamo, dovuto a un'altra rappresentazione attuale, che sia ad esse legata vuoi da somiglianza, vuoi da contemporaneità o successione. In tal caso quelle appariscono come reminiscenze, semprechè non compaiano isolate, ma con quel contorno che s'è detto di rappresentazioni e di sentimenti in contrasto con quelli che di presente occupano il campo. Ora la vicenda delle nostre condizioni complessive è talora così rapida, che un elemento appena scomparso dalla coscienza, qualora ricomparisca anche solo dopo un breve istante, trova mutato l'ambiente psichico. In tal caso esso dovrà presentarsi coi caratteri d'una ricordanza. Farei torto all' intelligenza del lettore se mi diffondessi a mostrare come questi fatti contengano la spiegazione che da noi si cercava.

« Basti soltanto avvertire che effettivamente i casi in cui sogliono prodursi quelle che abbiamo chiamato *ricordanze illusorie* e *false riflessioni*, sono tali da ingenerare per l'appunto una vicenda rapidissima di stati psichici; sono casi cioè in cui la nostra sensibilità è altamente eccitata e il nostro sistema nervoso irritabilissimo. Il che infatti si avvera sia ne' sogni molto vivaci, sia nella veglia quando ci troviamo in circostanze straordinarie, come a cag. d'es. fra insolite peripezie di viaggi e somiglianti. In tali casi le rappresentazioni attuali, man mano che si vengono svolgendo, sono accompagnate dalla riproduzione della loro parte oscurata e così si genera nel nostro intimo quasi un'eco incessante; donde quel peculiare sentimento che produce l' illusione della reminiscenza ».

Archeologia. — Il Socio Helbig presenta alla Classe una figurina in bronzo rappresentante un Sileno, ed accompagna la presentazione colle seguenti parole:

« Ho l'onore di presentare all'Accademia una figurina di bronzo (alta m. 0,11), la quale, come quella presentata nella seduta antecedente, fu trovata ad Epidauro nel santuario di Asclepio. Rappresenta un Sileno, il quale sta in piedi, appoggiando la sinistra sul fianco ed alzando la destra sopra il capo. Siccome resta dubbioso, se quest'ultima mano abbia tenuto un attributo o sia semplicemente stesa, così l'azione della figura non può determinarsi con sicurezza. Può essere che il Sileno si prepari a ballare, alzando a tal uopo la destra in maniera tipica, e può essere che abbia tenuto con questa mano un vasetto e ne versi il liquore p. e. nella bocca d'una pantera che sarebbe stata aggiunta sulla base mancante. Ma, malgrado quest'incertezza, spicca la rassomiglianza che tale figurina tanto nel tipo del volto quanto nella movenza offre col Marsia di Mirone. Essa dunque ci offre un nuovo esempio di come i motivi inventati dai grandi maestri si modificavano e s'adoperavano in senso diverso da altri artisti. Conosciamo già due tipi che in tale maniera furono derivati dal Marsia di Mirone, cioè quello dell'Atteone che si difende contro i cani e quello d'un Satiro che col piede alzato vibra un colpo contro una pantera [1]. A questi tipi ora s'aggiunge il Sileno trovato ad Epidauro ».

Scienze sociali. — *Un Socialista Cinese del V. secolo av. C.: Mih-Teih.* Memoria letta dal Corrispondente S. Cognetti de Martiis.

Questo lavoro sarà pubblicato nei volumi delle Memorie.

Storia letteraria.—*Piero Strozzi fiorentino e la Metafrasi greca dei Commentarii di Giulio Cesare.* Nota del Corrispondente Giacomo Lumbroso.

« Il sig. Carlo Malagola ha ragione di ricordare nella sua *Vita dell'Urceo* (Bologna, 1878, p. 5) che « gli studi delle lettere elleniche in Italia fiorirono prima che altrove nella città di Firenze », e di lamentare « non abbia ancora trovato essa un uomo, come Venezia ebbe la ventura di trovarlo, che imprenda a trattare questo argomento, utilissimo per tutte le città d'Italia, per Firenze importantissimo e necessario ». E in fatti vedasi il posto che

[1] Cf. Furtwängler: *Der Satyr aus Pergamon,* p. 8 ss.

occupa l'ellenismo, perfino nella vita di un capitano di guerra ed ingegnere militare, quale fu sopra tutto il fiorentino Piero Strozzi (1510-1558), ed il gruppo che gli sta dietro di quesiti da sciogliere e di ricerche da fare. Io per me sono stato tratto a considerare da vicino questo episodio (1), dall'essere venute, fra le mie letture, ad incontrarsi e combinarsi due notizie abbastanza importanti in proposito, finora separate nella vastità della scienza ed inconsapevoli, per così dire, l'una dell'altra. Uno schizzo dell'ellenismo nella vita di Piero gioverà a porle in piena luce; e non saprei cominciarlo meglio che col ricordare l'ellenismo della vita del padre. Nel quale è notabile anzitutto certo culto esclusivo della sapienza e letteratura antica pagana, che il figlio ebbe poi comune con lui, o meglio tutti e due ebbero comune con altri infervorati di rinascimento. « Il estoit fort sçavant (dice il Branthôme di Filippo Strozzi); et voylà pour quoy ce grand sçavoir luy nuisit à sa creance. On dit que feu M. De Strozze son fils luy ressembloit un peu en ceste foy... La reyne (Caterina de' Medici) qui l'aymoit, et son ame et tout, après l'avoir souvant pressé et importuné de lire dans la Bible... après plusieurs reffus, le tenant un jour en sa chambre, luy monstra ladicte Bible pour y lire au moins un chapitre qu'elle luy monstra, pour l'amour d'elle; ce qu'il fit et le lit: et y ayant trouvé un passage qui ne luy pleust, il ferma aussy tost le livre, et dit à la reyne que ce passage luy faisoit perdre le goustz de lire les autres » (2). Del resto Filippo Strozzi « nei primi suoi anni, udì nelle greche lettere Fra Zanobi Acciaiuoli nella sua facoltà eccellente », e « attese all'Umanità talmente, che quella lingua ben tosto possedè », e « fece in sua gioventù più annotazioni sopra scritture greche » (3). Poi, prigioniero nel « Castello di Fiorenza », troviamo che carteggiò col Vettori di testi e di quesiti greci, ed a correggere, per uso di Alessandro Vitelli, un volgarizzamento del « Trattato degli Ordini della Romana milizia », nel quale erano molti errori « per non avere lo interpetre visto Polibio greco ma il latino », « dal greco fonte trasse e formò » la sua traduzione (4), e infine par che studiasse, poco prima di uccidersi, uno scritto morale di Plutarco (5). Dunque ellenista il padre di Piero *veniente die* di sua vita *et decedente*. Va poi notata in lui un'altra cosa che in quell'età, aprente o promettente il suo *cursus honorum* ecclesiastico agli umanisti, è per sè sola un indizio di sol-

(1) Oltre ai testi che andrò citando, mi è riuscito di leggere la poco divulgata operetta di Francesco Trucchi, *Vita di Piero Strozzi fiorentino, maresciallo di Francia, scritta sui documenti originali*, Firenze, 1847, ma senza profitto per il mio soggetto.

(2) Oeuvres complètes, Paris (Jannet, Paquerre, Daffis), 1858-1878, t. V, p. 50 e segg.

(3) Vita di Filippo Strozzi scritta da Lorenzo suo fratello, premessa alla Tragedia del Niccolini, Firenze, 1847, p. XI e CXX.

(4) « Documenti letterari » aggiunti alla Vita suddetta, p. 343-357.

(5) Documento presso L. A. Ferrai, *Cosimo de' Medici duca di Firenze*, Bologna, 1882, p. 116.

lecito avviamento del figlio nelle lettere e nella erudizione [1]. Filippo « disegnava, dice Antonio di Luca Albizzi [2], come fusse Piero in età di farlo prete, perciò che essendo stato il cardinal de' Medici (zio di Clarice sua moglie) l'anno 1513 creato papa, sperava per suo mezzo esso dover venir grande nella Chiesa, e questo fu la cagione per avventura, che egli lo mandasse, mentre era piccolo fanciullo per alcun tempo vestito da prete, e di color paonazzo... Accrebbe il desiderio di Filippo la creazione di Clemente, sì per lo parentado et amicizia... come anco per le molte speranze che il Pontefice gliene dava; per questo si messe con ogni industria a persuader Piero, che pigliasse l'abito da Prete e volesse attendere alla Corte Romana ». Ed anche nel Varchi si legge che « sotto le promesse fatte da Clemente più volte al padre di doverlo far cardinale, Piero s'era vestito da prete, e andato fuora per Firenze in abito di sacerdote », il che più tardi « non poteva nè sdimenticarsi nè sgozzare » [3]. Il Branthôme poi ci dà, benchè in ordine rovescio, la correlazione degli studi di Piero a questo disegno paterno: « il fust en ses premiers ans bien nourry et instruict aux lettres par le seigneur Philippe Strozze son pere; de sorte que, pour y estre très parfaict, son pere le voulut à l'eglise », soggiungendo « Mais, pour avoir esté reffusé d'un chappeau de cardinal, il quicta tout de despit, et prit les armes, non pas pourtant qu'il discontinuast jamais les sciences, encor qu'il fust à la guerre, ne list et n'en escrist » [4]: continuità dimostrata, come si vedrà, da altri fatti, ed anche da questo che Piero alla sua volta « fust fort curieux de faire très bien nourrir, et sur tout très bien instruire aux bonnes lettres (suo figlio Filippo); et desiroit qu'il y sceust autant que luy; car il y estoit très parfaict; mais pourtant, son filz n'y pouvoit approcher; si en sçavoit il assez » [5]. Di più leggiamo altrove in Branthôme: « Il paroissoit bien aussy que ce grand capitaine estoit bien amateur des lettres, car il avoit une très belle bibliotheque de livres. Je ne diray pas de luy comme le bon rompu le roy Louis XI disoit d'un prelat de son royaume qui avoit une très belle librairie

[1] Instruzioni in Roscoe *Lorenzo il M.*, Pisa, 1816, t. 3°, App. p. LXXXI: « Messer Giovanni, il quale io ho fatto Prete, e mi sforzo di lettere nutrirlo in modo, che non abbia da vergognarsi fra gli altri ». Affò *Vita di Pierluigi Farnese*, Milano, 1821, p. 52: « Se Ranuccio suo figliuolo... con sommo calore attendeva allo studio delle greche, e latine lettere, il tutto avveniva per la sollecitudine del Pontefice, che disegnava di farne un chiaro lume della Chiesa ». P. 89: « Ranuccio... alla presenza del Papa e di varj cardinali diede pubblici saggi della sua letteratura greca e latina... onde meritò d'esser promosso di quest'anno medesimo all'onor della porpora ». Dejob, *Muret*, 1881, p. 352: « Le titre d'érudit pouvait inspirer l'espoir du cardinalat....» ecc.

[2] Vita di Piero Strozzi, nel volumetto di C(esare) G(uasti) *Vite di Uomini d'arme* ecc. Firenze, Barbera, 1866, p. 512. Io mi sono valso qui del ms. Corsiniano 1320.

[3] Storia fiorentina, ed. Arbib, Firenze 1844, t. 3, pag. 6.

[4] Oeuvres, t. II, pag. 246.

[5] Oeuvres, t. VII, pag. 236.

et ne la voyoit jamais, qu'il ressembloit un bossu, qui avoit une belle grosse bosse sur son dos, et ne la voyoit pas. Mais M. le mareschal visitoit, voyoit et lisoit souvant sa belle librairie » ([1]). Oltre alla quale aveva « uno studiolo o scrigno pieno di medaglie d'oro antiche » ([2]), o come scrive Caterina de'Medici in suo carteggio, « de medailles et antiquitez » ([3]): cosicchè sotto la corazza del capitano di guerra, del « maravigliosissimo bravo », come lo chiama il Cellini, Piero Strozzi nascondeva anche questo tratto caratteristico del compiuto umanista d'allora.

« Ma veniamo al greco. L'Albizzi nella citata biografia, non solo narra ch'egli « attese nella sua fanciullezza agli studî dell'Umanità assai diligentemente, i quali non abbandonò mai mentre stette in Fiorenza », e che più tardi « fu mandato a studio a Padova » ([4]), ma nota espressamente che « nella greca lingua molto bene era introdotto », aggiungendo un « si dice essere stato suo maestro Marcello Cervino da Monte Pulciano, che poi fu Papa Marcello secondo ». Nulla di ciò nel commentario *De vita Marcelli II* di Pietro Pollidori, Roma, 1744. Il Varchi coetaneo e conoscente di Piero ([5]), ce lo presenta, a diciassette anni, « sotto la custodia di ser Francesco Zeffi suo precettore », e tornando a ragionare di lui quando era su i ventidue anni (1532), dice che « intendeva comodamente la lingua latina, e faticava più che non sogliono fare i suoi pari, sotto ser Francesco Zeffi suo precettore nella greca » ([6]): ellenista ed insegnante non cattivo lo Zeffi, a giudicare anche da altre notizie. Vincenzo Borghini che fu suo scolaro (1537, 1538), racconta (Manni, *Sigilli* III, 84) delle sue lezioni di lettere greche e lo dice « huomo litteratissimo », « del quale habbiamo fatto più frutto, che di alcun altro maestro ». Al che il Bandini aggiunge (*Catal. cod. lat. Bibl. Laur.*, III, 401): « Habeo in privata mea bibliotheca Sophoclis tragœdias septem, ab Aldo Venetiis impressas a. 1502, cum correctionibus et notulis graecis elegantissimis manu Francisci Zeffii, qui nomen suum prodit in ultima pagina sic: *κτῆμα Φραγκίσκου τοῦ Ζαιφίου καὶ τῶν φίλων* »: il quale motto sembra

([1]) Oeuvres, t. II, pag. 248.

([2]) Montalvo, *Relat. della guerra di Siena*, presso Carlo Promis, *Biografie di ingegneri militari italiani*, Torino, 1874, p. 290.

([3]) Lettres de Catherine de Médicis, publiées par Hector De La Ferrière, Parigi, 1880, t. I, p. 563.

([4]) Corsiniana 1320; cf. 410 (= Magliab. Cl. XXV, 337) = Chigiana G. VIII. 220: Vita di Piero Strozzi scritta da Gio. Batt. Strozzi il cieco, con lettera dedicatoria.. d Roma 23 gennaio 1611, e Bandini, *Collectio vet. moniment.*, Arezzo, 1752, p. XXII (Giovambattista Adriani famigliarissimo in Padova de' figliuoli di Filippo Strozzi).

([5]) Opere di Donato Giannotti, Firenze, Le Monnier, 1850, II, p. 419 (Ben. Varchi nell'a. 1538 in Venezia presso Messer Pietro Strozzi).

([6]) Storia fior., ed. cit. t. I, p. 167, t. III, p. 6.

essere indizio di non povera libreria ([1]); ma comunque, elegantissime postille greche non si fanno da chi conosca così così quella lingua. Infine il prof. Piccolomini, in una lettera inserita dal prof. Villari nel suo « Niccolò Macchiavelli » (I, 540), scrive che nel Cod. Laur. 40 del Plut. 89 inf. si ha una traduzione di Francesco Zeffi del frammento di Polibio sulle forme degli stati ([2]).

« È noto che Piero Strozzi, datosi in seguito all'armi, ed alla bandiera che « pareva la più degna » ai repubblicani d'Italia ([3]), si fece soldato di Francia (1536), ebbe nell'anno 1543 in Parigi lettere di naturalità ([4]). Or quivi correvano i tempi di Francesco I, correvano i tempi del Budeo, che è quanto dire del nascimento e del primo fiorire dell'ellenismo in Francia, promosso e caldeggiato da dotti, da letterati, da stampatori, dal re, dai ministri, dai cortigiani ([5]). Fra i quali sopraggiunto lo Strozzi, e come oriundo della dotta Italia e come Piero, è impossibile, chi lo conosca, gli venisse meno in ciò solo la voglia d'essere tenuto eguale o superiore ad altri qualsifosse. Del resto da un passo del Branthôme che dovrò recitare più innanzi, si potrebbe arguire che avessero commercio, anzichè od oltrechè col figlio, propriamente con lui, due valorosi cultori francesi dell' ellenismo, il Daurat ed il Ronsard; nè lo vieta punto la cronologia ([6]); e se così è stato, da quel testo trapela il compiacimento con che talvolta andò loro mostrando il suo valore nelle lettere greche. Ma checchè sia di questo, un fatto certo e significante è che la gran raccolta di manoscritti greci del card. Ridolfi, fu acquistata, anni dopo, nel 50, da Piero Strozzi « qui aimoit passionément les livres », dice un relatore dell'acquisto, « et qui sçavoit le grec aussi bien qu'aucun homme de son siècle »; e fattala trasportare in Francia, la tenne gelosamente presso di sè finchè visse ([7]).

« Tuttavia le notizie che precedono sono un nulla a paragone di questa, dataci dal solo Branthôme: « Pour plus grande preuve que j'aye jamais

([1]) Lo usavano bibliofili insigni di quel tempo: v. Müntz et Fabre, *La Biblioth. du Vatican au XV^e siècle*, 1887, p. 308 e 347; Bandini, *De vita et scriptis Petri Victori*, p. XXXIV; Le Roux de Lincy, *Recherches sur Jean Grolier*, Parigi, 1866, p. 65, 87.

([2]) Altri documenti, ma non per noi, della vita letteraria dello Zeffi, possono vedersi nel Bandini, *Specimen litter. florent.* 1751, II, p. 94 e nella Vita di Filippo Strozzi il vecchio scritta da Lorenzo suo figlio, con documenti ed illustrazioni di Gius. Bini e di Pietro Bigazzi, Firenze, 1851, per Nozze, p. XXI. Nel Varchi è da osservarsi intorno allo Zeffi anche il racconto a p. 259 e segg. del t. III.

([3]) Carlo Promis, *Biografie cit.* p. 257.

([4]) Benvenuto Cellini, *Vita*, lib. 2°, § 19.

([5]) D. Rebitté, *Guillaume Budé restaurateur des études grecques en France*, Parigi, 1846 , p. 104, 110, 116, 244, 248, 255, 274.

([6]) P. Blanchemain in Oeuvres de Ronsard, Parigi, 1867, t. VIII, p. 12: « En 1543 Ronsard se donna tout entier aux Grecs et aux Latins... Il s'en alla partager avec Antoine de Baïf, les leçons du savant helléniste Dorat ».

([7]) V. l' « Auteur du Mém. hist. » in Delisle, *Le Cabinet des Manuscripts* etc. 1868, I, 209.

veu de mondict sieur le mareschal... de son sçavoir, ç'a esté les *Commantaires de Caesar* qu'il avoit tournez de latin en grec, et luy-mesmes escrits de sa main, avecque des *Commants latins, additions, et instructions pour gens de guerre,* les plus belles que je vis jamais, et qui furent jamais escriptes. Le langage grec estoit très beau et très eloquant, à ce que j'ay ouy dire à gens très sçavans qui l'avoient veu et leu, comme M. de Ronsard et M. Daurat, s'estonnans de la curiosité de cet homme à s'estre amusé de faire cette traduction, puisque l'original estoit si eloquant latin, et disoient le grec valoir le latin. Voilà ce que je leur en ay ouy dire, car j'entends autant le grec comme le hault alleman; mais sçachant un peu de latin, je trouvois les Commants très beaux et dignes d'un grand homme de guerre. M. de Strozze son fils m'a monstré souvant ce livre, et permis de lire dedans devant luy, mais non jamais de le transporter ailleurs, ce que j'eusse fort voulu pour en desrober les plus beaux traicts; mais encor que nous fussions fort grands amis, il m'en reffusoit tout à trac, tant il en estoit jaloux. Je ne sçay ce qu'il est devenu; mais c'est grand dommage que ce livre n'est imprimé pour les gens de guerre » (1). Avendo noi d'innanzi agli occhi la vita intera dello Strozzi, tutta audacia, sapere, tenacità di proposito, operosità instancabile (2), e in quella vita intera, due vene principalissime di studio: la lingua greca e Cesare (3), e non lungi dallo Strozzi Carlo Quinto, pel quale un dato autore e una data lingua diversi, ma voluti entrambi coltivare assiduamente, si fondon in una sola lettura ed occupazione che diventa mezzo efficacissimo a ritenere l'uno e a non dimenticare l'altra (4), e non lungi dalla metafrasi greca di Cesare, qualche frammentaria metafrasi greca di altri classici latini (5), potremo forse dar ragione del fatto dello Strozzi, ma questo rimarrà pur sempre sorprendente come agli occhi dei contemporanei.

« Quale sia stata la sorte poi del manoscritto, nè il Branthôme (scrivente nel 1590) ce lo sa dire, nè altri, credo, sa. Dal contesto si vede che non passò insieme coi codici Ridolfi nella biblioteca di Caterina de' Medici, quindi nella Reale ed ora Nazionale biblioteca di Parigi (6), ma fu dopo la

(1) Oeuvres, t. II, pag. 247.

(2) Carlo Promis, op. cit. p. 255-294.

(3) Albizzi e Gio. Batt. Strozzi ll. citt. « Cesare i cui commentarj leggeva continuamente e portava appresso di sè »; Montaigne, *Essais*, II, 34: « il avoit prins Cesar pour sa part »; Branthôme, t. VII, pag. 312: « il sçavoit et vouloit fort pratiquer ce qu'il avoit leu des guerres anciannes ».

(4) Branthôme, t. I, p. 102: « il fist traduire l'histoire de messire Philippes de Comines françoise, en toutes les autres qu'il sçavoit, pour ne les oublier, les pratiquer, et retenir mieux la dicte histoire ».

(5) Mureti scripta selecta ed. Teubn., Lipsia, 1873, II, p. 35, Epist. XXIII (Seneca tragico); Egger, *Hist. de l'Hellén. en France* I, 222 (Virgilio, Marziale).

(6) Branthôme, II, 246; Delisle, l. cit.; Mazzatinti, *Invent. dei mss. ital. delle Bibl. di Francia,* I, Roma 1886, p. CXII; Nolhac, *Invent. des mss. grecs de Jean Lascaris* in « Mélanges de l'École de France de Rome », VI, 1886, p. 251.

morte di Piero (1558) gelosissimamente custodito dal figlio che morì nel 1582. È sperabile che in qualche ripostiglio d'oltremonte esso esista tuttora e venga fuori quando che sia alla luce. Ma intanto si può domandare se la traduzione di Piero Strozzi niente abbia che fare colla metafrasi greca dei Commentarî di Cesare edita nel 1606 e d'ignoto autore. Sarebbe ozioso il quesito se il manoscritto che ha dato luogo alla stampa, fosse venuto, poniamo, da Bisanzio, e se il testo avesse un sapore antico od orientale. Ma ecco la storia del manoscritto, ecco la fortuna del testo, in questi tre secoli, presso i filologi, i quali nulla sapendo del fatto strozziano, non sono stati al certo guidati mai da un preconcetto. Paolo Petau (1568-1614) aveva in Parigi una bella biblioteca, ricca di manoscritti [1], in parte provenienti dalla dispersione (1590) di quella del Fauchet (1530-1601), il quale, sia detto di passata ed a buon conto, fu probabilmente intrinseco dello Strozzi [2]. In quella biblioteca esisteva manoscritta (non si sa se originale o copia) una metafrasi greca dei Commentarî di Cesare. Questa metafrasi, il dotto Bongars (1554-1612), cugino del Petau [3], essendo Residente ed Ambasciatore di Enrico IV in Germania, comunicò, con grande aspettazione dei dotti [4], allo Jungermann, che la rese pubblica nella sua edizione di Cesare (Francoforte, 1606). Ma chi ne poteva essere l'autore? Lo Jungermann e lo Scaligero opinarono che fosse Massimo Planude, od un coetano, od un imitatore di Planude; altri non si contentò, ci vide una mano migliore; altri Teodoro Gaza. Questa, in breve, la prefazione del primo editore. Ora si seguiti collo scritto *De graeco metaphraste commentariorum Caesaris* dello Heller, nel « Philologus » d'or fa trent'anni (t. XII, 1857, p. 107-149). Dopo avere riferito quel « satis splendidum judicium de interprete » il quale « in caussa fuit, cur translatio eius mox magnam auctoritatem consequeretur », tanto che « insequentes commentariorum Caesaris sive editores sive enarratores eam ubique consuluerunt, non tantum ad sensum verborum ipsius Caesaris indagandum, verum etiam ad textum eius constituendum », egli accenna la declinante fortuna del testo così: « Nunc quidem apud Caesaris editores interpretis auctoritas ad minimum fere redacta est. Quorum recentissimus Schneiderus, quamquam verba eius innumeris locis commemorat, in praefatione p. XLIX: « huic metaphrasi, inquit, nihil tribuimus, quippe quam ad libros mss. potius quam ad editos seculo decimo sexto factam esse persuadere nobis nondum potuerimus », indi prosegue: « Quod Schneiderus inchoavit nec perfecit . . . iam ego absolvam atque ita illustrabo, ut nisi caecus esse aut luci sponte occludere

[1] L. Jacob, *Traicté des plus belles bibl.* 1644, p. 552. Cf. per le vicende, Le Roux de Lincy, op cit. p. 315, Delisle, op, cit. I, 287; Mazzatinti, op. cit. p. CXXIX.

[2] J. Simonnet, *Le Président Fauchet* in *Revue hist. de droit franç. et étrang.* vol. IX, 1863, p. 425-470 (« Pendant le siége de Sienne, en 1555, il fit plusieurs voyages en France, pour en porter des nouvelles au roi Henri II »).

[3] *Lettres de Jacques de Bongars* (a La Haye, 1695) II, p. 661. L. Anquez, *Henri IV et l'Allemagne d'après les mém. et la corresp. de Jacques Bongars*, 1887, p. XIII.

[4] Scaligeriana, 1669, p. 73: « Habebimus Caesarem graece versum ».

velis oculos, totam eam caussam te plane perspicere necesse sit fateare: vertisseque sua metaphrasten ex Rob. Stephani exemplari Par. 1544 impresso, iis evincam argumentis, ut in textu commentariorum Caesaris recensendo emendandoque ne mentio quidem graeci interpretis amplius fieri posse videatur », e provato ciò con ventotto pagine di argomenti, non si ferma: « Iam sequitur necessario ut graecus ille metaphrastes ne Graecus quidem fuerit. Quis enim Graecus post 1544 etiam nunc Caesaris commentarios vertisset? Quod quamvis admirabile vel paradoxon primo adspectu videatur, sermonem metaphrastae accuratius consideranti iam non dubium apparebit... Sane pauca quaedam feliciter expressisse metaphrasten non inficior; multa alia satis bene narrasse videtur: verum nulla fere est pagina, in qua non inveniantur gravissima vitia ac peccata eiusmodi, qualia vix homo graecus natione committere potuisse videatur ». Seguono vizî e peccati, e poi: « Jam si Graecus non fuit graecus ille metaphrastes, ex alia eum natione fuisse necesse est... ». Chi conosce il fatto dello Strozzi e piglia gusto e diletto delle scoperte della critica, non può giungere a questo punto del vigoroso e penetrante scritto, senza trarne ammirazione. Si direbbe che per virtù propria, per forza di raziocinio, la Critica filologica ancorchè con una benda sugli occhi stia per toccare con mano lo Strozzi. Ma poi si legge: « Ego arbitror Gallum eum fuisse etc. ». E se indizi ci sono di mano gallica, bisogna contentarsi di oscillare fra queste due supposizioni, o che si avesse nel manoscritto Petau una copia alcun poco infrancesata del lavoro strozziano, o che nello stessissimo luogo d'Europa e momento della storia, siano state fatte nientemeno che due metafrasi greche dei Commentarî.

« Pazienza per il greco, ma dove sono iti e chi ci darà mai i *Commants latins, additions et instructions*, insomma gli studî e le meditazioni di un Piero Strozzi su Giulio Cesare capitano di guerra? »

Filologia. — *Per la Fonistoria protaria.* Nota del prof. F. G. Fumi, presentata dal Socio Momaci.

Questa Nota sarà pubblicata nel prossimo fascicolo.

Etnografia. — *Ornamenti personali dei Melanesi esistenti nel Museo Preistorico di Roma.* Nota del dott. G. A. Colini, presentata dal Socio Pigorini.

« Il dott. Ottone Finsch ha recentemente pubblicata un' interessante Memoria [1], la quale serve ad illustrare alcuni singolari ornamenti personali della Nuova Guinea esistenti nel Museo Preistorico di Roma.

[1] Mittheil. d. Anthr. Gesellsch. in Wien, vol. XVII, p. 153.

« I Melanesi, scrive il Finsch, non riconoscendo il valore delle nostre cose preziose, stimano le monete di oro quanto quelle di rame, un diamante quanto un vetro colorato, e senza esitazione preferirebbero un pezzo di ferro vecchio o di vetro al più splendido gioiello. Ad eccezione dei centri commerciali importanti, come Mioko e Matupi nella Nuova Bretagna, nelle isole della Melanesia s'incontra di rado qualche indigeno, il quale comprenda che il dollaro ha maggiore pregio delle monete di conchiglia o dei braccialetti di *Trochus*. Gli ornamenti personali fanno nel commercio e nei cambî le veci delle monete, e ve ne hanno alcuni ai quali si attribuisce un altissimo valore per la rarità del materiale di cui sono fatti, o per l'abilità con cui sono lavorati. Siccome poi gli indigeni sogliono tuffarsi nell'acqua o vagare nei folti boschi rivestiti dei loro ornamenti, così per farli hanno bisogno di materiale solido, e perciò usano di preferenza, insieme a varie specie di conchiglie, i denti, i quali crescono di pregio quanto più sono rari per la loro natura, o per la scarsezza degli animali da cui sono tratti.

« Il Finsch aggiunge che, ai denti degli animali selvaggi, salvo poche eccezioni, si dà poco valore, e soltanto in determinate località, mentre quelli degli animali domestici, il cane ed il porco, erano e sono ancora in parte pregiati in tutte le isole del Mare del Sud. I canini del cane erano una volta tanto stimati dagli indigeni delle Hawaii, quanto lo sono ora dai Melanesi della Nuova Guinea e delle Salomone, i quali li annoverano fra i mezzi più preziosi di cambio, e attribuiscono loro un valore che può compararsi a quello delle grosse monete di argento presso noi [1]. Molto più dei denti del cane poi sono stimate le zanne del porco, da cui ricavano molti e varî ornamenti [2].

« Il Museo Preistorico possiede nelle collezioni della Nuova Guinea una ricca serie di collane, di fasce per la fronte e per la vita ecc. ornate con

[1] A causa del loro alto valore, le collane di denti di cane debbono, insieme ad altri oggetti preziosi, fare sempre parte del prezzo che gli indigeni della costa sud-est della Nuova Guinea pagano per l'acquisto di una moglie (Finsch, Mittheil. d. Anthr. Gesellsch. in Wien, vol. XV, p. 20; D'Albertis, *Alla Nuova Guinea*, Fratelli Bocca e C.i, 1880, p. 264, 287).

[2] È certo che anche le popolazioni italiane dell'età della pietra fecero largo uso di denti per ornarsi; se ne rinvennero infatti spesso esemplari forati alla radice nelle loro tombe e nelle stazioni. Il Museo Preistorico di Roma, per esempio, comprende nelle sue collezioni zanne di cinghiale e denti forati raccolti dal prof. Arturo Issel nelle caverne della Liguria, dal sig. Francesco Orsoni nelle grotte di San Bartolommeo e di Sant'Elia esistenti nel capo Sant'Elia presso Cagliari, e dal sig. Stefano De Stefani nelle palafitte del Lago di Garda (Issel A., *Nuove ricerche sulle caverne ossifere della Liguria*, estr. dagli Atti della R. Accad. dei Lincei, Mem. della Cl. di sc. fis. mat. e nat., 1877-78, p. 19, tav. I, fig. 15; De Stefani Stefano, *Notiz. degli Scavi* comunic. alla R. Acc. dei Lincei, 1880, p. 208; *Sopra gli Scavi fatti nella palafitta centrale del Golfo di Peschiera ed in quella del Mincio*, estr. dal vol. LX, serie III, fasc. I, dell'Acc. di Agric., Arti e Comm. di Verona, p. 34). È notevole trovare le zanne di porco usate per ornamento personale anche

denti di cane, oltre a molti gioielli formati con zanne di porco da portarsi nel setto nasale, al collo, sul petto, al braccio ecc., alcuni dei quali sono notevolissimi per l'originalità e per l'eleganza della forma (1).

« Meritano specialmente l'attenzione per la loro rarità due ornamenti composti con una zanna piegata in modo, da formare quasi un circolo, intorno ai quali il Finsch somministra nuovi ed interessanti particolari. L'uno fa parte della raccolta del fiume Fly (Nuova Guinea) ed è figurato dal D'Albertis (2) come un braccialetto: l'altro invece, proveniente da Porto Finsch sulla costa nord-est della Nuova Guinea, è così descritto dal Finsch (3) « *Jabo*, zanna « di porco arcuata, ornamento da petto dei capi. Queste zanne, piegate arti- « ficialmente quasi come circolo, formano in tutta la Melanesia l'ornamento « più prezioso e si ottengono con grande difficoltà ». La lunghezza dell'esemplare di Porto Finsch, presa intorno al margine esterno, è di millim. 210, il diametro massimo interno, non compresa la larghezza del dente, misura millim. 60; la punta levigata e arrotondata dista dalla base di millim. 15. Molto più grande invece è la zanna proveniente dal fiume Fly; la sua lunghezza è di millim. 358, il diametro massimo interno si eleva a millim. 97; la punta non è pienamente arrotondata, ha una leggerissima sfaccettatura, e si sovrappone alla base di millim. 16, così che formerebbe un circolo completo se non divergesse di 25 millim.

« Comparando tale esemplare con quelli ricordati dal Finsch si trova che è uno dei più grandi: questi infatti variano nella lunghezza da millim. 230

---

in civiltà relativamente avanzate, come presso gli indigeni dell'Africa Equatoriale (Jacques V. e Storms E., Bull. de la Soc. d'Anthr. de Bruxelles, 1886-87, p. 116, tav. X, fig. 133), e presso le nostre popolazioni della prima età del ferro delle quali il Museo di Roma possiede un magnifico esemplare legato in bronzo, proveniente da tombe del comune di Spinetoli nella provincia di Ascoli Piceno. Il che non deve recare meraviglia se pensiamo che nella nostra medesima civiltà è sopravvissuto l'uso di portare simili zanne per ornamento, o piuttosto per amuleto.

(1) Gli oggetti menzionati sono descritti o figurati nelle opere seguenti: Finsch, *Catalog der ethnol. Sammlung der Neu Guinea Compagnie ausgestellt im Kgl. Museum für Völkerkunde*, Berlino, 1886, fasc. I e II, n.i 40, 88, 138, 191, 280-81, 302, 314, 320, 361, 371, 634, 682, 744, 870, 879, 919, 921, 928; *Original-Mittheil. aus der ethnol. Abtheil. der Kgl. Museen zu Berlin*, an. I, fasc. II e III, p. 59, 97, 99, tav. II, fig. 5; Mittheil. d. Anthr. Gesellsch. in Wien, vol. XV, p. 21, fig. 12, p. 22-23, fig. 14; D'Albertis, op. cit., p. 58, fig. 15, p. 154, fig. 5, p. 180, fig. 2 e 7, p. 211, fig. 4, 27, 28; Mantegazza, *Arch. per l'Antr. e l'Etnol.*, vol. VII, tav. XIV, n. 691, 976; Boll. della Soc. Geogr. Ital., 1873, fasc. 4-5, p. 64; *Viaggio della Corvetta Vettor Pisani*, anni 1871-72-73, estr. dalla *Rivista Marittima*, tav. VI, fig. 9. Il D'Albertis ha compreso nelle sue collezioni del fiume Fly e dell'isola Yule molte zanne di porco ricordate e figurate nella relazione dei suoi viaggi (p. 286, 287, fig. 1-3, p. 351) come strumenti usati nei lavori d'intaglio.

(2) D'Albertis, op. cit., p. 180, fig. 7.

(3) Catalogo cit. n. 302.

a 265, mentre il loro diametro interno sta fra i 65 e i 75 millim. Essendo calcolata dal Finsch la lunghezza di una zanna normale di notevole grandezza a 230 millim., è necessario conchiudere, che gli animali da cui si ottengono quelle piegate sono molto vecchi. Questo fatto, unito all'altro del numero ristretto dei porci allevati dai Melanesi, basta a mostrare quanto simili denti debbano essere rari.

« Il metodo usato per dare alle zanne la forma circolare, descritto con cura dal Finsch, è semplicissimo. Consiste nel cavare al porco ancora giovane il dente canino superiore corrispondente alla zanna che si vuole preparare, la quale, non incontrando più alcun ostacolo che la costringa a divergere, cresce ripiegandosi su sè stessa e la punta giunge quasi a toccare la carne. Quanto al modo di portarle il Finsch ricorda un capo dell'isole Samoa, che ne portava una attaccata a guisa di pendaglio al braccialetto. Ma più generalmente servono per ornamento del petto, sospese ad un laccio, come si usa sulla costa nord-est della Nuova Guinea e specialmente a Porto Finsch, o pendenti da fasce elegantemente ornate con anellini e dischetti di varie conchiglie, costume comune agli indigeni della costa orientale e dell'arcipelago d'Entrecasteaux. I nativi invece della Baia Astrolabio (costa nord-est della Nuova Guinea) e dell'isola Willaumez (arcipelago della Nuova Bretagna) formano preziosi ornamenti legando due denti per la base con la punta rivolta all'infuori.

« Ad eccezione delle piccole isole, ornamenti di tal natura s'incontrano dalla Nuova Guinea fino a Samoa: essendo molto rari sono portati solamente dai capi più potenti, e quindi servono anche come distintivo di potere. Il colore giallo dei denti simili a vecchio avorio, e la levigatezza derivante dal lungo uso fanno testimonianza dell'antichità di tali gioielli trasmessi di generazione in generazione. Questi ornamenti, passando di tribù in tribù per mezzo del commercio di cambio, si trovano spesso in località lontanissime dal luogo di fabbricazione, ma in generale sono ceduti molto difficilmente, anche dietro l'offerta degli oggetti ricercati dagli indigeni con la maggiore avidità. Un'altro fatto ha notato il Finsch molto importante, perchè può aiutarci a conoscere l'origine di molti singolari ornamenti, ed è che i capi inferiori, quando non possono avere zanne originali, ne fanno delle artificiali che ricavano dalla *Tridacna*. Anche tali imitazioni, richiedendo un grave lavoro e moltissima abilità, hanno alto valore » [1].

[1] Un altro fatto simile è riferito dal Moseley pei Melanesi dell'Isole dell'Ammiragliato, che sogliono portare a guisa di amuleti ossa umane, specialmente del braccio, avvolte con penne. Un nativo aveva sostituito alle ossa una testa di omero intagliata nel legno (Journ. of the Anthr. Inst. of Great Britain and Ireland, vol. VI, p. 416).

Fisica terrestre. — *Risultati delle osservazioni idrotermiche eseguite al Porto d'Ischia nel 1887.* Nota di Giulio Grablovitz, presentata dal Socio Blaserna.

« Compiutasi col 1887 un'annata di regolari osservazioni idrotermiche al Porto d'Ischia, ho esteso alla medesima le mie ricerche sulle influenze mareometriche e barometriche con metodo analogo a quello seguito pel primo trimestre (vedi vol. III, fasc. III, 2° semestre 1887) (1) ed i risultati valsero a confermare all'evidenza la prima delle dette influenze e ad escludere, o quasi, l'azione diretta della seconda.

« Il dettaglio del procedimento matematico è esposto in apposita relazione rimessa all'ufficio centrale di meteorologia e geodinamica per la pubblicazione negli annali. Giova però qui accennare un'importante circostanza di dettaglio ed è questa, che allorquando la sorgiva rimane sospesa in causa d'un'eccessiva depressione del mare assunto nel suo valore medio diurno, la temperatura osservata non è più atta a rappresentare il calore proprio della sorgiva, ma è semplicemente quella d'un'acqua rimasta stagnante e perciò in via di naturale raffreddamento. Queste temperature, essendo suscettibili di rapidi abbassamenti ad acqua morta, e di repentini inalzamenti alla ricomparsa della sorgiva, se da un lato valgono a qualificare con tutta chiarezza la sospensione dell'efflusso, dall'altro lato affettano i risultati matematici, in modo da nascondere le altre proprietà, meno pronunciate, ma assai più significanti. Si deve a questa circostanza se le osservazioni del primo trimestre, quantunque mettessero in piena evidenza la legge idrostatica che regola l'efflusso della sorgiva, lasciarono un residuo d'apparente influenza barometrica, che nel trattamento dell'intiera annata andò eliminandosi, per iscomparire quasi del tutto coll'esclusione di quelle basse temperature dall'analisi. In tale esclusione ho compreso, in base a ripetute osservazioni dirette, le temperature inferiori a 48°, che evidentemente non si verificano a sorgente viva.

« Da 36 gruppi aventi per argomento altrettante quote medie mareometriche, ricavate dai dati disposti in ordine aritmetico, ho ricavato la seguente formola:

$$I = 55°45 - 0°003736\,(58.8558 - M)^2$$

in cui I è il grado idrotermico corrispondente all'altezza M del mare espressa in centimetri della scala mareometrica.

(1) *Errata corrige*: A linea 9 del 4° capoverso leggasi *ed il* in luogo della parola *del*.

« Dal seguente quadretto appariscono:

« 1) altezze del livello medio giornaliero del mare di 5 in 5 centimetri,

« 2) i rispettivi valori idrotermici desunti per interpolazione dalle medie di 36 gruppi di valori osservati e senza esclusioni,

« 3) i medesimi con esclusione delle temperature inferiori a 48°,

« 4) le temperature idrotermiche calcolate colla formola,

« 5) le differenze tra calcolo ed osservazione.

1	60	55	50	45	40	35	30	25	20
2	55.61	55.29	55.02	54.76	54.26	53.08	51.78	45.46	35.66
3	55.53	55.29	55.02	54.76	54.26	53.16	52.37	51.20	(50.12)
4	55.45	55.40	55.16	54.74	54.13	53.33	52.34	51.17	49.81
5	+0.08	−0.11	−0.14	+0.02	+0.13	−0.17	+0.03	+0.03	(+0.31)

« Il valore posto tra parentesi alla quota 20 della terza linea è il medio di soli 4 dati appartenenti a livelli compresi tra 22.5 e 21.0, essendo rimasti esclusi quelli riferentisi a quote più basse.

« Da parecchi metodi di confronto è emersa l'importante conseguenza che l'efflusso della sorgiva è giustificato assai meglio dallo stato del mare che da quello del barometro, ma dove quest'ultimo si rivela del tutto inefficace si è nel raffronto delle digressioni dei singoli dati idrotermici dai valori medi presi a gruppi aventi per argomento le medie di pressochè uguali dati mareometrici e barometrici; poste a confronto le digressioni idrotermiche colle vicendevoli digressioni barometriche e mareometriche, ottenni per risultato:

« 1) Per ogni centimetro d'aumento del mare, 0° 31 d'aumento idrotermico senza esclusione delle temperature basse o 0° 134 con esclusione delle medesime.

« 2) Per ogni millimetro d'aumento barometrico, un abbassamento idrotermico di 0° 027 e 0° 010 rispettivamente.

« Conviene inoltre accennare che il valore rappresentante l'influenza mareometrica è il medio di 36 risultati, tutti dello stesso segno e giustificanti per $^{3}/_{4}$ il totale delle digressioni senza riguardo al segno, mentre quello che si riferisce all'influenza barometrica non ne giustifica che la 28ma parte, con bizzarre alternative di segni.

« Le variazioni idrotermiche hanno dunque potuto essere attribuite alla diretta influenza della pressione atmosferica, pel solo fatto che da queste dipendono in grande parte le variazioni mareometriche depurate dalla marea luni-solare; ma dall'analisi matematica emerge chiaramente che, almeno per queste termali del Porto d'Ischia, la pressione atmosferica non agisce che indirettamente, cioè a mezzo dei cangiamenti di livello del mare.

« I fenomeni più salienti notati nel periodo di queste osservazioni e d'altre anteriori, trovando in questa legge una completa spiegazione, non hanno più bisogno d'essere attribuiti nè a spinte, nè ad assorbimenti d'origine vulcanica; essendosi esclusa, almeno come causa diretta e predominante la pressione atmo-

sferica, rimangono con essa allontanate le teorie endogene che alla medesima si collegano. Ciò peraltro non esclude che v'abbiano altre cause di variazione del calore del sottosuolo, lo studio delle quali rimane riservato ad osservazioni più mature. Rimane del pari aperta la via ad investigazioni sugli effetti meccanici, fisici e chimici, che questo regime idrico sotterraneo è atto a produrre, esercitando un' azione più o meno pronunciata sui fenomeni sismici.

« Rimane intanto accertata un' influenza che in seguito a maggior copia d'osservazioni darà i valori definitivi della correzione da applicarsi alle temperature osservate, per renderle confrontabili nello studio delle variazioni del calore sotterraneo; e questi primi risultati debbono in pari tempo ammaestrarci ad accogliere con molta cautela tutti quei fenomeni congeneri che a primo aspetto possono inspirare concetti più fantastici che reali.

« La mia relazione si chiude con un raffronto baro-mareometrico, da cui risulta il rapporto di 1 : 13.81, che di poco s' allontana dal rapporto teorico (1:13.3) dei pesi specifici dell'acqua marina e del mercurio ».

MEMORIE
DA SOTTOPORSI AL GIUDIZIO DI COMMISSIONI

G. Filippi. *L'arte dei Mercanti di Calimala in Firenze e il suo più antico Statuto.* Presentata dal Segretario Ferri a nome del Socio De Leva.

C. Merkel. *L'impresa italiana di Carlo I d'Angiò e l'opinione dei contemporanei.* Presentata dallo stesso.

C. Cipolla. *Una congiura contro la repubblica di Venezia negli anni 1522-1529.* Presentata dallo stesso.

N. Morelli. *Relazione sugli scavi eseguiti nella caverna Pollera, situata nel Finalese* (*prov. di Genova*). Presentata dal Socio Pigorini.

PRESENTAZIONE DI LIBRI

Il Segretario Carutti presenta le pubblicazioni giunte in dono, segnalando fra queste un opuscolo del sig. Julliot intitolato: *Quelques inscriptions romaines des Musées de Sens et de Lyon.*

Il Socio Berti presenta l'opera del sig. F. Gabotto: *Giason del Maino e gli scandali universitari nel quattrocento,* colle seguenti parole:

« Presento in nome dell'autore Ferdinando Gabotto un libro che porta per titolo, *Giason del Maino.* — In questo libro è descritta la sua vita con abbondanza di documenti e sono esaminati gli scritti. La giovane età dell'autore e le diligenti ricerche che esso fece intorno all'argomento trattato meritano grande lode ».

Il Socio Tommasini fa omaggio, a nome dell'autore sig. Bruto Amante, dell'opera: *La Romania illustrata*, e ne discorre.

Il Corrispondente Cognetti de Martiis offre una sua traduzione della commedia di M. A. Plauto: *I prigionieri di guerra* (*captivi*).

PERSONALE ACCADEMICO

Il Presidente Fiorelli annuncia con rammarico all'Accademia la perdita da questa fatta nella persona del suo Socio straniero Enrico Summer Maine. Egli era Corrispondente straniero dall'11 luglio 1876, e Socio straniero dal 26 luglio 1883.

Il Segretario Carutti comunica all'Accademia i ringraziamenti inviati dal prof. Gamurrini per la sua nomina a Corrispondente.

CORRISPONDENZA

Il Segretario Carutti comunica che l'Accademia antropologica di Nuova York ha mandato un invito per prender parte al Congresso antropologico internazionale, che sarà tenuto in quella città nei primi giorni del prossimo giugno.

Lo stesso Segretario dà conto della corrispondenza relativa al cambio degli Atti.

Ringraziano per le pubblicazioni ricevute:

La R. Accademia delle scienze fisiche e matematiche di Napoli; la R. Società zoologica di Amsterdam; la Società geologica di Manchester; la Società filosofica e l'Università di Cambridge; l'Università di Oxford; il R. Istituto del Lussemburgo; l'Istituto meteorologico rumeno di Bucarest; l'Osservatorio di S. Fernando; il Comitato geologico russo di Pietroburgo.

Annunciano l'invio delle loro pubblicazioni:

Il Ministero della Guerra; la R. Accademia della Crusca; l'I. Società geografica russa di Pietroburgo; la Società di scienze naturali di S. Ottawa; la Società geologica di Washington.

D. C.

RENDICONTI

DELLE SEDUTE

DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

Seduta del 4 marzo 1888.

F. Brioschi Presidente

MEMORIE E NOTE
DI SOCI O PRESENTATE DA SOCI

Matematica. — *La risoluzione della equazione di sesto grado.* Estratto di una lettera del dott. H. Maschke al Socio Brioschi.

« Si può, per mezzo di una trasformazione di Tschirnhaus:

$$y = x^2 + \lambda x + \mu$$

trasformare l'equazione generale del sesto grado $F(x) = 0$, nella:

$$y^6 + \alpha y^4 + \beta y^3 + \frac{\alpha^2}{4} y^2 + \gamma y + \delta = 0 \tag{1}$$

senza che, per la determinazione dei coefficienti λ, μ, si abbiano a risolvere equazioni di grado superiore al quarto. Ora è sotto questa forma (1) che appare la equazione (14) della mia Memoria (*Ueber die lineare Gruppe der Borchardtschen Moduln.* Mathematische Annalen. Bd. XXX).

« Supponendo che le sei radici della equazione (1) $y_1, y_2 \cdot\cdot y_6$ abbiano i valori:

$$\left.\begin{aligned} y_1 &= \varphi + 6(-\psi_2 - \psi_3 - \psi_4) \\ y_2 &= \varphi + 6(-\psi_2 + \psi_3 + \psi_4) \\ y_3 &= \varphi + 6(+\psi_2 - \psi_3 + \psi_4) \\ y_4 &= \varphi + 6(+\psi_2 + \psi_3 - \psi_4) \end{aligned}\right\} \tag{2}$$

$$y_5 = -2\varphi - 24 z_1 z_2 z_3 z_4 \quad , \quad y_6 = -2\varphi + 24 z_1 z_2 z_3 z_4$$

essendo:

$$\varphi = z_1^4 + z_2^4 + z_3^4 + z_4^4$$

$$\psi_2 = z_1^2 z_2^2 + z_3^2 z_4^2 \quad , \quad \psi_3 = z_1^2 z_3^2 + z_4^2 z_2^2 \quad , \quad \psi_4 = z_1^2 z_4^2 + z_2^2 z_3^2$$

ho dimostrato nella stessa Memoria che le quattro quantità z soddisfano al sistema di equazioni seguenti:

$$F_8 = -\tfrac{1}{6}\alpha \quad , \quad F_{12} = \tfrac{1}{4}\beta \quad , \quad F_{20} = -\tfrac{1}{12}\gamma \quad , \quad F_{24} = \tfrac{1}{4}\delta \qquad (3)$$

nelle quali le F_k sono forme determinate di grado k nelle z (equazioni 12).

« D'altra parte il dott. Bolza ha dimostrato (Math. Annalen. Bd. XXX, pag. 478) in quale modo si possono calcolare gli invarianti A, B*, C*, Δ di una forma binaria del sesto ordine f per i valori delle $\vartheta(0, 0)$ appartenenti alla stessa forma f.

« Ora esprimendo le $\vartheta(0, 0)$ per mezzo di moduli di Borchardt, vale a dire colle quattro funzioni:

$$\left.\begin{aligned} z_1 &= \theta_5 = \vartheta_5\,(0, 0 \mid 2\tau_{11}, 2\tau_{12}, 2\tau_{22}) \\ z_2 &= \theta_{23} = \vartheta_{23}(0, 0 \mid 2\tau_{11}, 2\tau_{12}, 2\tau_{22}) \\ z_3 &= \theta_{01} = \vartheta_{01}(0, 0 \mid 2\tau_{11}, 2\tau_{12}, 2\tau_{22}) \\ z_4 &= \theta_4 = \vartheta_4\,(0, 0 \mid 2\tau_{11}, 2\tau_{12}, 2\tau_{22}) \end{aligned}\right\} \qquad (4)$$

si ottengono le formole seguenti:

$$\left.\begin{aligned} &A = \frac{\varrho^2}{3^2 . 5 . 2^7} \, \frac{F^2_{12} - F_{24}}{F_8 F_{12} - F_{20}} \\ &B^\star = \frac{\varrho^4}{3^4 . 5} F_8 \, , \; C^\star = -\frac{\varrho^6}{3^6 . 5} \cdot F_{12} \, , \; \Delta = \frac{2^8 \varrho^{10}}{3^4} (F_8 F_{12} - F_{20}) \end{aligned}\right\} \qquad (5)$$

nelle quali ϱ è un fattore dipendente dai periodi, e cioè:

$$\varrho = \frac{(2\pi i)^2}{\omega_{11}\,\omega_{22} - \omega_{12}\,\omega_{21}} . \qquad (6)$$

« Ne segue che le equazioni (3) sono soddisfatte dalle quattro quantità:

$$z_1 = \frac{1}{\sqrt{\varrho}}\,\theta_5 \quad , \quad z_2 = \frac{1}{\sqrt{\varrho}}\,\theta_{23} \quad , \quad z_3 = \frac{1}{\sqrt{\varrho}}\,\theta_{01} \quad , \quad z_4 = \frac{1}{\sqrt{\varrho}}\,\theta_4 \qquad (7)$$

se si calcolano i periodi e le funzioni θ cogli integrali normali iperellittici appartenenti ad una forma binaria del sesto ordine, di cui gli invarianti hanno i valori seguenti:

$$\left.\begin{aligned} &A = \frac{1}{3 . 5 . 2^8} \, \frac{\beta^2 - 4\delta}{2\gamma - \alpha\beta} \\ &B^\star = -\frac{1}{2 . 3^5 . 5}\alpha \, , \; C^\star = -\frac{1}{4 . 3^6 . 5}\beta \, , \; \Delta = \frac{2^5}{3^5}(2\gamma - \alpha\beta) . \end{aligned}\right\} \qquad (8)$$

« Le sei espressioni $y_1, y_2 \ldots y_6$ (2) sono quindi le radici della equazione (1), essendo le z definite dalle formole (7) e le θ appartenendo ad una forma binaria del sesto ordine gli invarianti della quale hanno i valori (8).

« Berlino 26 febbraio 1888.

Matematica. — *Osservazioni sulla precedente comunicazione,* del Socio F. Brioschi.

« La singolare importanza della Memoria pubblicata dal dott. Maschke nel volume XXX dei Mathematische Annalen aveva attirato tutta la mia attenzione e già da oltre un mese in una lettera diretta al nostro Socio straniero prof. Klein io dimostrava come una equazione qualunque del sesto grado poteva trasformarsi nella equazione (14) della Memoria indicata. Nella precedente comunicazione il dott. Maschke giunge per via affatto differente allo stesso risultato, ed io sono a lui assai grato di essersi diretto a me per renderlo pubblico.

« Ecco ora in qual modo io vi giungeva. La equazione (14) della Memoria del dott. Maschke è la seguente:

$$y^6 - 6F_8\,y^4 + 4F_{12}\,y^3 + 9F_8^2\,y^2 - 12F_{20}\,y + 4F_{24} = 0$$

ossia la:

$$(y^3 - 3F_8\,y + 2F_{12})^2 + 12\,(F_8\,F_{12} - F_{20})\,y - 4\,(F^2_{12} - F_{24}) = 0\,.$$

« Posta sotto questa ultima forma, pei valori di A, $B^\star$, $C^\star$, $\varDelta$ determinati dal dott. Bolza [1], la equazione stessa si trasforma nella:

$$(\xi^3 - 5\,.\,3^3.\,B^\star\xi - 10\,.\,3^3.\,C^\star)^2 + \frac{\varDelta}{4^3}\,(\xi - 5\,.\,2^7.\,A) = 0$$

nella quale $\xi = \frac{1}{3}\,\varrho^2\,y$.

« Facciasi ora:

$$\xi = 5\,.\,2^7 A - t^2$$

e si giungerà alla:

$$(1)\ \left\{\begin{aligned} & t^6 - 3\,.\,5\,.\,2^7.\,At^4 + 3\,.\,5\,.\,(5\,.\,4^7.\,A^2 - 9B^\star)\,t^2 + \\ & + \tfrac{1}{8}\,\varDelta^{\frac{1}{2}}\,t - 10\,(5^2.\,4^{10}\,A^3 - 5\,.\,3^3.\,4^3.\,AB^\star - 3^3\,C^\star) = 0\,. \end{aligned}\right.$$

« Sia $u(x_1, x_2) = 0$ una equazione qualsivoglia del 6° grado, e $k = \frac{1}{2}(uu)_4$ un covariante di quarto ordine della forma u. Per un teorema da me dimostrato alcuni anni sono negli Annali di Matematica [2] se si pone:

$$tu_1 + x_2\,k = 0 \qquad\qquad tu_2 - x_1\,k = 0$$

essendo $u_1 = \frac{1}{6}\,\dfrac{du}{dx_1}$, $u_2 = \frac{1}{6}\,\dfrac{du}{dx_2}$; e si elimina il rapporto $x_1 : x_2$ da quelle due equazioni, si ottiene una trasformata della equazione $u = 0$, cioè la:

$$\delta t^6 + u_{12}\,t^4 + u_{14}\,t^2 + u_{15}\,t + u_{16} = 0$$

nella quale δ è il discriminante di u ed u_{12}, u_{14}, u_{15}, u_{16} invarianti della stessa forma [3].

(1) *Darstellung der rationalen ganzen Invarianten der Binärform sechsten Grades durch die Nullwerthe der zugehörigen ϑ — Functionen.* Math. Annalen. Bd. XXX, pag. 478.

(2) *Sulle relazioni esistenti fra covarianti ed invarianti di una stessa forma binaria.* Tomo XI, serie 2ª, anno 1883.

(3) Non avendo eseguita la calcolazione di questi invarianti ho pregato alcune settimane sono il prof. Maisano dell'Università di Messina di volerlo fare. Egli ha aderito chiedendo qualche tempo per altre sue occupazioni, e fu questa la ragione per la quale non pubblicai prima d'ora il risultato superiore.

« Ora ponendo a confronto quest'ultima equazione colla superiore (1) si ottengono per A, B*, C*, Δ i seguenti valori:

$$A = -\frac{1}{3 \cdot 5 \cdot 2^7} \cdot \frac{u_{12}}{\delta} \quad , \quad B^* = \frac{1}{5 \cdot 3^4 \cdot \delta^2} \left(u_{12}^2 - 3\delta u_{14}\right)$$

$$C^* = \frac{1}{2 \cdot 5 \cdot 3^6 \cdot \delta^3} \left(2u_{12}^3 - 9\delta u_{12} u_{14} + 27\delta^2 u_{16}\right) \quad , \quad \Delta^{\frac{1}{2}} = 8 \frac{u_{15}}{\delta} .$$

« Questi valori degli invarianti della forma binaria del sesto ordine degli integrali normali iperellittici sembrano a me degni di osservazione; mi riservo perciò di ritornare sui medesimi, e sulla trasformazione della equazione di sesto grado che ad essi conduce, appena possa ottenere la calcolazione dei quattro invarianti u_{12}, u_{14}, u_{15}, u_{16} ».

Astronomia. — *Sulla distribuzione in latitudine delle eruzioni, macchie e facole solari durante il 1887.* Nota del Corrispondente P. Tacchini.

« Colla presente Nota si dà termine al resoconto delle osservazioni solari fatte nel R. Osservatorio del Collegio romano durante il 1887. Come si è fatto per le protuberanze nella Nota precedente del 5 febb. 1888, così anche per gli altri fenomeni solari diamo qui appresso la loro frequenza relativa per ogni zona di 10 gradi in ciascun emisfero solare.

Latitudine	Frequenza delle eruzioni	Frequenza delle macchie	Frequenza delle facole
90°+80	0	0	0
80+70	0	0	0
70+60	0	0	0
60+50	0	0	0
50+40	0	0	0,006
40+30	0,050	0	0,029
30+20	0	0,014	0,053
20+10	0,150	0,141	0,124
10 . 0	0,150	0,141	0,188
0 — 10	0,450	0,422	0.312
10 — 20	0,050	0,282	0,229
20 — 30	0	0	0,041
30 — 40	0	0	0,012
40 — 50	0,050	0	0
50 — 60	0,100	0	0,006
60 — 70	0	0	0
70 — 80	0	0	0
80 — 90	0	0	0

« Le eruzioni dunque, i gruppi di macchie e di facole furono più frequenti nell'emisfero australe del sole, come avvenne per le protuberanze.

« Tenendo presente i dati della Nota precedente sulle protuberanze, si rileva:

« 1.° Che mentre le protuberanze idrogeniche si osservarono dall'equatore fino nelle calotte polari ($\pm$ 80° $\pm$ 90), gli altri fenomeni vennero quasi intieramente veduti fra 0° e $\pm$ 40° come nell'anno precedente.

« 2.° Che le macchie, facole ed eruzioni metalliche presentano un chiaro accordo nelle rispettive zone di massima frequenza fra 0° e $\pm$ 20°, e che un solo massimo di frequenza si ha per ciascuno dei 3 ordini di fenomeni nella stessa zona solare fra 0° e — 10°, precisamente come nell'anno 1886.

« 3.° Che la zona di massima frequenza delle protuberanze idrogeniche non corrisponde con quella relativa ai massimi degli altri fenomeni, perchè le protuberanze presentano un massimo di frequenza ben marcato in ciascun emisfero, nelle zone cioè (+ 20 + 50) e (— 40° — 50°), ossia a latitudini più elevate.

« 4.° Che mentre le macchie si mantennero tutte nella zona equatoriale fra i paralleli + 30° e — 20°, le eruzioni e le facole si presentarono anche a latitudini più elevate nei due emisferi, cioè fino a + 50° e — 60°. Si hanno dunque zone con facole ed eruzioni e senza macchie, e molta parte della superficie solare con sole protuberanze idrogeniche, anche in regioni ove le macchie non si formano mai.

« Nel 1887 si conservò così il carattere del minimo di attività solare avvertito colle osservazioni del 1886 ».

Fisica. — *Di alcuni nuovi fenomeni elettrici, provocati dalle radiazioni.* Nota preliminare del Corrispondente A. Righi.

« Cercando la spiegazione dei fenomeni descritti recentemente da Hertz (1), da E. Wiedemann e Ebert (2) e da Hallwachs (3), sono stato condotto a studiare l'azione della luce sui fenomeni dell'elettricità di contatto fra metalli, ed ecco un breve cenno dei primi risultati ottenuti.

« *a*) Un disco metallico verticale A può collocarsi più o meno vicino ad una rete metallica B tesa parallelamente al disco. Questa disposizione è stata da me ideata allo scopo che sia possibile illuminare quelle parti d'uno dei metalli che sono vicinissime all'altro metallo. Uno dei due metalli, p. es. A, comunica con una delle coppie di quadranti di un elettrometro di conveniente sensibilità (un Volta corrisponde ad una deviazione di circa 130 particelle della scala), l'altro B comunica coll'altra coppia di quadranti

(1) Wied. Ann. 31, 1887, p. 983.
(2) Wied. Ann. 33, 1888, p. 241.
(3) Wied. Ann. 33, 1888, p. 301.

e col suolo, mentre l'ago dell'istrumento è mantenuto ad un potenziale costante (con cento coppie rame-acqua-zinco). Se per un istante si fa comunicare col suolo anche A, poi lo si illumina vivamente, si ottiene una deviazione, che va crescendo sino ad un valore definitivo, che vien raggiunto tanto più presto, quanto più vicina è la sorgente luminosa, e quanto più estese sono le due superficie metalliche. La deviazione è negativa se A è zinco e B ottone, e lo stesso valore finale si ottiene se si carica dapprima A in modo da avere una deviazione maggiore. Se A è vicinissimo a B, la deviazione una volta formata non varia sensibilmente se d'un tratto A si allontana da B, il che prova che i due metalli sono ridotti dalla luce al medesimo potenziale.

" Ne consegue che la deviazione suddetta misura in valore assoluto la differenza di potenziale di contatto fra A e B. Infatti se si prende come zero il potenziale dei quadranti posti in comunicazione col suolo, e se V è il potenziale di A e V′ quello di B mentre comunicano col suolo, la differenza di potenziale di contatto fra A e B sarà $V - V'$. Se poi X è il potenziale dei quadranti, che comunicano con A, alla fine dell'esperienza, $X + V$ sarà quello di A, mentre quello di B resta V′. Si avrà quindi $X + V = V'$, $X = V' - V$.

" Se si mette B invece di A in relazione coll'elettrometro, si ha deviazione di segno opposto, sensibilmente di egual valore assoluto.

" Il sistema dei due metalli A e B, quando sono illuminati, si comporta dunque come una coppia voltaica, che si potrà chiamare *coppia fotoelettrica.*

" La luce solare diretta non produce l'effetto in discorso, almeno in modo ben distinto; la luce del magnesio è più attiva e quella dell'arco voltaico dà risultati assai più notevoli. Se poi si ottiene l'arco fra carbone e zinco, come quando si vuole proiettare in lezione lo spettro di questo metallo, il fenomeno acquista la massima intensità, ottenendosi la deviazione elettrometrica in pochi secondi. Ciò fa pensare che sieno specialmente attivi i raggi ultravioletti, il che è confermato dal fatto che una lastra di vetro basta a intercettare quasi completamente l'azione, mentre una di quarzo l'indebolisce assai poco, tanto che conviene in qualche caso il concentrare i raggi sui metalli con una lente di quarzo.

" *b*) Quattro *coppie fotoelettriche* formate ciascuna da una lastra del metallo A e da una rete del metallo B a quella vicinissima, sono riunite in serie, e cioè la rete della prima è libera, quella della seconda comunica colla lastra della prima, e così di seguito, sinchè la lastra dell'ultima, rimasta isolata, costituisce l'altro polo della pila. Sotto l'azione delle radiazioni emesse dall'arco voltaico, questa, che può chiamarsi *pila fotoelettrica*, presenta i noti fenomeni elettrostatici di una pila a circuito aperto, come se i metalli che la formano si trovassero immersi in un vaso pieno d'acqua.

" *c*) Se si sopprime la rete, e si illumina semplicemente una lastra conduttrice comunicante coll'elettrometro, dopo che per un momento venne

posta in comunicazione col suolo, si ha una deviazione, lenta a formarsi, e positiva coi metalli finora messi in prova. Sembra che in questo caso i corpi che circondano la lastra illuminata facciano le veci della rete metallica adoperata nella prima esperienza; per cui una quantità di elettricità negativa, eguale alla positiva acquistata dall' istrumento, passerà in quei corpi e nel suolo.

« *d*) Se A è un disco d'ottone coperto di selenio cristallino, si può dapprima riconoscere che questo corpo è assai più elettronegativo del carbone di storta e che come questo, ma con maggior intensità, si comporta nel formare con un altro conduttore una *coppia fotoelettrica*. Ma soppressi i raggi ultravioletti, onde impedire la produzione del nuovo fenomeno più sopra descritto, si può riconoscere che gli altri raggi fanno variare la differenza di potenziale fra il selenio ed un metallo qualunque, rendendolo più elettronegativo. Per es. accoppiato all'ottone, la forza elettromotrice di contatto subisce un aumento di circa un quarto del suo valore (con una determinata lastra di selenio da me adoperata). È questa una proprietà del selenio, che dipende, come altre ben note, dalla modificazione che le radiazioni producono in questo corpo.

« Lasciando a parte quest' ultimo fenomeno, che è di diversa natura da quella degli altri qui descritti, e senza entrare per ora in tentativi di una completa spiegazione, che sarebbero prematuri, farò rilevare soltanto come sembri accettabile, almeno provvisoriamente, l' idea che i raggi ultravioletti facciano nascere una convezione o trasporto di elettricità dai corpi sui quali, in causa delle differenze di potenziale che si stabiliscono fra conduttori comunicanti, la densità elettrica superficiale ha un dato segno (probabilmente il negativo) a quelli sui quali ha, per la stessa causa, il segno contrario (positivo) ».

Matematica. — *Sul movimento di rotazione che prende nel vuoto od in un fluido incompressibile un corpo soggetto a forze di potenziale* $H_1 \cos^2\theta + H_2 \cos\theta$. Nota del dott. BERNARDO PALADINI, presentata dal Socio DINI.

I

« Il problema della rotazione di un corpo rigido P, simmetrico rispetto ad un asse ζ, attorno ad un punto fisso O di questo asse si riduce alle quadrature ogni volta che il potenziale V delle forze agenti sul corpo dipenda unicamente dall'angolo θ che l'asse ζ fa con una retta fissa Oz, il che evidentemente ha luogo quando sui punti di P agiscono forze che emanano dai

punti di un altro corpo fisso simmetrico rispetto ad un asse che coincide con Oz.

« Presi gli angoli euleriani θ, φ, ψ per determinare le successive orientazioni della terna degli assi principali $O(\xi, \eta, \zeta)$ di P relativi ad O, rispetto alla terna $O(x, y, z)$ congruente ad essa e fissa nello spazio, l'applicazione del metodo di Jacobi per la integrazione delle equazioni del moto, conduce subito ai seguenti integrali:

$$
(1) \quad \left\{
\begin{aligned}
& t - t_0 = - A \int \frac{d\omega}{\sqrt{F(\omega)}} \\
& \varphi - \varphi_0 = r_0 \left(1 - \frac{C}{A}\right)(t - t_0) - \int \frac{(Cr_0 - g\omega)\, d\omega}{(1-\omega^2)\sqrt{F(\omega)}} \\
& \psi - \psi_0 = \int \frac{(Cr_0\omega - g)\, d\omega}{(1-\omega^2)\sqrt{F(\omega)}}
\end{aligned}
\right.
$$

essendo: t il tempo; $\omega = \cos\theta$; A, A, C i momenti d'inerzia respettivamente intorno ad $O\xi$, $O\eta$, $O\zeta$; h la costante delle forze vive; g quella delle aree relativa ad Oz; r_0 la componente della velocità angolare di rotazione intorno a ζ (componente che si mantiene costante durante tutto il movimento); t_0, φ_0, ψ_0 tre costanti dipendenti dalle condizioni iniziali; ed

$$
F(\omega) = \left(2A(V+h) - ACr_0^2\right)(1-\omega^2) - (Cr_0\omega - g)^2.
$$

« La funzione F sarà algebrica razionale intera in $\cos\theta$, come è necessario affinchè gli integrali (1) conducano a delle trascendenti ellittiche od abeliane, quando V dipenda unicamente da $\cos\theta$, che si presenta come variabile di integrazione: se vorremo però limitarci alle trascendenti di ordine non più elevato delle ellittiche, dovremo supporre che per V si abbia:

$$
(2) \qquad V = \frac{H_1 \cos^4\theta + H_2 \cos^3\theta + H_3 \cos^2\theta + H_4 \cos\theta}{\operatorname{sen}^2\theta}
$$

con le H costanti qualunque.

« Nella mia tesi di laurea (novembre 1886) considerai appunto la rotazione del corpo P quando V prende questa forma, e poichè i risultati ottenuti sono in stretta relazione con quelli di Jacobi e Lottner nel problema di Lagrange, e li contengono naturalmente come caso particolare, così credo utile esporli brevemente in questa Nota.

« 1. Se l'equazione $F=0$ ha tutte e quattro le sue radici reali e queste sono a_1, a_2, a_3, a_4 in ordine crescente, si ottiene:

$$(3)\left\{\begin{aligned}
&\cos\theta=\frac{a_4\,\mathrm{sn}^2 u-a_1\,\mathrm{sn}^2 i\tau}{\mathrm{sn}^2 u-\mathrm{sn}^2 i\tau}\\
&\varphi=\varphi_0+\left\{\frac{r_0(A-C)}{\sqrt{\frac{AH_1}{2}(a_3-a_1)(a_4-a_2)}}-\frac{d}{d\tau}\Big(\pi(i\tau,i\sigma_1+K)+\pi(i\tau,i\sigma_2)\Big)+\right.\\
&\qquad\left.+\frac{d\log\Theta_1(i\sigma_1)}{d\sigma_1}+\frac{d\log\Theta(i\sigma_2)}{d\sigma_2}\right\}u+\frac{1}{m}\log\frac{\Theta_1(u+i\sigma_1)\,\Theta(u+i\sigma_2)}{\Theta_1(u-i\sigma_1)\,\Theta(u-i\sigma_2)}\\
&\psi=\psi_0+\left\{\frac{d}{d\tau}\Big(\pi(i\tau,i\sigma_1+K)-\pi(i\tau,i\sigma_2)\Big)-\frac{d\log\Theta_1(i\sigma_1)}{d\sigma_1}+\frac{d\log\Theta(i\sigma_2)}{d\sigma_2}\right\}u+\\
&\qquad+\frac{1}{m}\log\frac{\Theta_1(u-i\sigma_1)\,\Theta(u+i\sigma_2)}{\Theta_1(u+i\sigma_1)\,\Theta(u-i\sigma_2)};
\end{aligned}\right.$$

essendo: u un argomento ellittico legato al tempo dalla relazione

$$u=(t_0-t)\sqrt{\frac{H_1}{2A}(a_3-a_1)(a_4-a_2)};$$

k^2 il modulo delle funzioni ellittiche dato da $\frac{(a_2-a_1)(a_4-a_3)}{(a_3-a_1)(a_4-a_2)}$;

$i\tau, i\sigma_1, i\sigma_2$ tre costanti ausiliarie inferiori ad iK' definite dalle relazioni:

$$\mathrm{sn}^2\,i\tau=\frac{a_4-a_2}{a_1-a_2},\quad \mathrm{sn}^2\,i\sigma_2=\frac{(a_1-a_3)(1+a_4)}{(a_4-a_3)(1+a_1)},\quad \mathrm{sn}^2(i\sigma_1+K)=\frac{(a_1-a_3)(1-a_4)}{(a_4-a_3)(1-a_1)}.$$

« 2. Se l'equazione $F=0$ ha le due radici reali a_1 ed a_2 e le altre due immaginarie $a_3=a_2-\gamma' e^{-i\varpi'}=a_1+\gamma'' e^{i\varpi''}$, $a_3=a_2-\gamma' e^{i\varpi'}=a_1+\gamma'' e^{-i\varpi''}$ si ottiene:

$$(4)\left\{\begin{aligned}
&\cos\theta=\frac{(\mathrm{cn}\,i\sigma_1+\mathrm{cn}\,u)(\mathrm{cn}\,i\sigma_2-\mathrm{cn}\,i\tau)+(\mathrm{cn}\,i\sigma_2+\mathrm{cn}\,u)(\mathrm{cn}\,i\sigma_1-\mathrm{cn}\,i\tau)}{(\mathrm{cn}\,i\sigma_1-\mathrm{cn}\,i\sigma_2)(\mathrm{cn}\,i\tau+\mathrm{cn}\,u)}\\
&\varphi=\varphi_0+\left\{\frac{r_0(C-A)}{\sqrt{\frac{AH_1}{2}\gamma'\gamma''}}+\frac{d\log(\mathrm{cn}\,i\tau-\mathrm{cn}\,i\sigma_1)}{d\sigma_1}+\frac{d\log(\mathrm{cn}\,i\tau-\mathrm{cn}\,i\sigma_2)}{d\sigma_2}-\right.\\
&\qquad\left.-\frac{d\log H(i\sigma'_1)}{d\sigma'_1}-\frac{d\log H(i\sigma'_2)}{d\sigma'_2}+\frac{\pi}{K}\right\}\frac{u}{2}+\\
&\qquad+\frac{1}{m}\log\left[-\frac{\Theta\left(\frac{i\sigma_1+u}{2}\right)\Theta\left(\frac{i\sigma_2+u}{2}\right)H_1\left(\frac{i\sigma_1+u}{2}\right)H_1\left(\frac{i\sigma_2+u}{2}\right)}{\Theta\left(\frac{i\sigma_1-u}{2}\right)\Theta\left(\frac{i\sigma_2-u}{2}\right)H_1\left(\frac{i\sigma_1-u}{2}\right)H_1\left(\frac{i\sigma_2-u}{2}\right)}\right]\\
&\psi=\psi_0+\left\{\frac{d\log(\mathrm{cn}\,i\tau-\mathrm{cn}\,i\sigma_2)}{d\sigma_2}-\frac{d\log(\mathrm{cn}\,i\tau-\mathrm{cn}\,i\sigma_1)}{d\sigma_1}+\frac{d\log H(i\sigma'_1)}{d\sigma'_1}-\right.\\
&\qquad\left.-\frac{d\log H(i\sigma'_2)}{d\sigma'_2}\right\}\frac{u}{2}+\\
&\qquad+\frac{1}{m}\log\frac{\Theta\left(\frac{i\sigma_1-u}{2}\right)H_1\left(\frac{i\sigma_1-u}{2}\right)\Theta\left(\frac{i\sigma_2+u}{2}\right)H_1\left(\frac{i\sigma_2+u}{2}\right)}{\Theta\left(\frac{i\sigma_2-u}{2}\right)H_1\left(\frac{i\sigma_2-u}{2}\right)\Theta\left(\frac{i\sigma_1+u}{2}\right)H_1\left(\frac{i\sigma_1+u}{2}\right)};
\end{aligned}\right.$$

essendo:

$$u=(t_0-t)\sqrt{\frac{2H_1}{A}\gamma'\gamma''}\ ;\ k^2=\cos^2\frac{\vartheta'+\vartheta''}{2}\ ;\ \mathrm{cn}\,iv=\frac{\gamma'+\gamma''}{\gamma'-\gamma''}\ ;$$

$$\mathrm{cn}\,i\sigma_1=\frac{\gamma'+\gamma''-a_1\gamma'-a_2\gamma''}{\gamma'-\gamma''-a_1\gamma'+a_2\gamma''}\ ;\quad \mathrm{cn}\,i\sigma_2=\frac{\gamma'+\gamma''+a_1\gamma'+a_2\gamma''}{\gamma'-\gamma''+a_1\gamma'-a_2\gamma''}$$

ed
$$i\sigma'_1=iK'-i\sigma_1\ ,\quad i\sigma'_2=iK'-i\sigma_2\ .$$

« 3. Ciascuno degli angoli φ e ψ si compone di una parte proporzionale ad u e di un'altra periodica: le due parti periodiche φ' e ψ' di essi hanno poi, egualmente che θ, lo stesso periodo reale T. Quindi la rotazione di P può considerarsi composta: da una rotazione uniforme progressiva attorno a ζ dovuta alla parte di φ proporzionale ad u; da una rotazione uniforme progressiva attorno a z dovuta alla parte di ψ proporzionale ad u; da una rotazione oscillatoria degli assi principali di P attorno a quelli fissi.

« Per trovare la posizione del corpo al tempo t si deve:

(a) sostituire i valori di θ, φ', ψ', corrispondenti a questo tempo, nelle formole

$$\alpha_1=\cos\varphi'\cos\psi'-\mathrm{sen}\,\varphi'\,\mathrm{sen}\,\psi'\cos\theta,\quad \beta_1=\cos\varphi'\,\mathrm{sen}\,\psi'+\mathrm{sen}\,\varphi'\cos\psi'\cos\theta,$$
$$\gamma_1=\mathrm{sen}\,\varphi'\,\mathrm{sen}\,\theta,$$
$$\alpha_2=-\mathrm{sen}\,\varphi'\cos\psi'-\cos\varphi'\,\mathrm{sen}\,\psi'\cos\theta,\ \beta_2=-\mathrm{sen}\,\varphi'\,\mathrm{sen}\,\psi'+\cos\varphi'\cos\psi'\cos\theta,$$
$$\gamma_2=\cos\varphi'\,\mathrm{sen}\,\theta,$$
$$\alpha_3=\mathrm{sen}\,\psi'\,\mathrm{sen}\,\theta,\qquad \beta_3=-\cos\psi'\,\mathrm{sen}\,\theta,\quad \gamma_3=\cos\theta$$

e determinare la posizione corrispondente del corpo mediante le formole:

$$x=\alpha_1\xi+\alpha_2\eta+\alpha_3\zeta\ ,\quad y=\beta_1\xi+\beta_2\eta+\beta_3\zeta\ ,\quad z=\gamma_1\xi+\gamma_2\eta+\gamma_3\zeta$$

(b) far girare il corpo attorno a z di un angolo $\Psi u+\psi_0$

(c) » » » » » ζ » $\Phi u+\varphi_0$.

« Non manca dunque, per completare la soluzione analitica del problema, che costruire i nove coseni $\alpha_1......\gamma_3$; ed a ciò osserveremo che dovendosi prendere il seno ed il coseno degli angoli φ' e ψ' non avremo per $\alpha_1......\gamma_3$ delle espressioni razionali se non quando il divisore m unito agli integrali ellittrici di terza specie che danno gli angoli φ e ψ sia un multiplo di $2i$. Volendo che ciò accada si trova, per un noto teorema sul valore del divisore unito ad un int. di 3ª specie, che deve aversi fra i coefficienti H del potenziale V: $H_1=-H_3$ ed $H_2=-H_4$; nel qual caso V prende la forma: $H_1\cos^2\theta+H_2\cos\theta$, ed il divisore m viene precisamente $2i$.

« 4. Presa per V la forma ora detta, se l'equazione $F=0$ ha tutte le sue radici reali, avremo:

$$
(5)\begin{cases}
\alpha_1=\dfrac{\Theta_1(i\sigma_1-iv)\,\Theta_1(i\sigma_1+iv)\,\{\Theta^2(u+i\sigma_2)+\Theta^2(u-i\sigma_2)\}-\Theta(i\sigma_2+iv)\,\Theta(i\sigma_2-iv)\,\{\Theta_1^2(u+i\sigma_1)+\Theta_1^2(u-i\sigma_1)\}}{2H_1(i\sigma_2+i\sigma_1)\,H_1(i\sigma_2-i\sigma_1)\,H(u+iv)\,H(u-iv)}\\
\alpha_2=\dfrac{\Theta(i\sigma_2-iv)\,\Theta(i\sigma_2+iv)\,\{\Theta_1^2(u+i\sigma_1)-\Theta_1^2(u-i\sigma_1)\}-\Theta_1(i\sigma_1-iv)\,\Theta_1(i\sigma_1+iv)\,\{\Theta^2(u+i\sigma_2)-\Theta^2(u-i\sigma_2)\}}{2i\,H_1(i\sigma_2+i\sigma_1)\,H_1(i\sigma_2-i\sigma_1)\,H(u+iv)\,H(u-iv)}\\
\alpha_3=\dfrac{\{\Theta_1(u-i\sigma_1)\,\Theta(u+i\sigma_2)+\Theta_1(u+i\sigma_1)\,\Theta(u-i\sigma_2)\}\sqrt{\Theta(i\sigma_2+iv)\,\Theta(i\sigma_2-iv)\,\Theta_1(i\sigma_1+iv)\,\Theta_2(i\sigma_1-iv)}}{H_1(i\sigma_2+i\sigma_1)\,H_1(i\sigma_2-i\sigma_1)\,H(u+iv)\,H(u-iv)}\\
\beta_1=\dfrac{\Theta_1(i\sigma_1-iv)\,\Theta_1(i\sigma_1+iv)\,\{\Theta^2(u+i\sigma_2)-\Theta^2(u-i\sigma_2)\}+\Theta(i\sigma_2+iv)\,\Theta(i\sigma_2-iv)\,\{\Theta_1^2(u+i\sigma_1)-\Theta_1^2(u-i\sigma_1)\}}{2i\,H_1(i\sigma_2+i\sigma_1)\,H_1(i\sigma_2-i\sigma_1)\,H(u+iv)\,H(u-iv)}\\
\beta_2=\dfrac{\Theta_1(i\sigma_1-iv)\,\Theta_1(i\sigma_1+iv)\,\{\Theta^2(u+i\sigma_2)+\Theta^2(u-i\sigma_2)\}+\Theta(i\sigma_2+iv)\,\Theta(i\sigma_2-iv)\,\{\Theta_1^2(u+i\sigma_1)+\Theta_1^2(u-i\sigma_1)\}}{2H_1(i\sigma_2+i\sigma_1)\,H_1(i\sigma_2-i\sigma)\,H(u+iv)\,H(u-iv)}\\
\beta_3=\dfrac{\{\Theta_1(u-i\sigma_1)\,\Theta(u+i\sigma_2)-\Theta_1(u+i\sigma_1)\,\Theta(u-i\sigma_2)\}\sqrt{\Theta(i\sigma_2+iv)\,\Theta(i\sigma_2-iv)\,\Theta_1(i\sigma_1+iv)\,\Theta_1(i\sigma_1-iv)}}{i\,H_2(i\sigma_2+i\sigma_1)\,H_1(i\sigma_2-i\sigma_1)\,H(u+iv)\,H(u-iv)}\\
\gamma_1=\dfrac{\{\Theta_1(u+i\sigma_1)\,\Theta(u+i\sigma_2)+\Theta_1(u-i\sigma_1)\,\Theta(u-i\sigma_2)\}\sqrt{\Theta(i\sigma_2+iv)\,\Theta(i\sigma_2-iv)\,\Theta_1(i\sigma_1+iv)\,\Theta_1(i\sigma_1-iv)}}{H_1(i\sigma_2+i\sigma_1)\,H_1(i\sigma_2-i\sigma_1)\,H(u+iv)\,H(u-iv)}\\
\gamma_2=\dfrac{\{\Theta_1(u-i\sigma_1)\,\Theta(u-i\sigma_2)-\Theta_1(u+i\sigma_1)\,\Theta(u+i\sigma_2)\}\sqrt{\Theta(i\sigma_2+iv)\,\Theta(i\sigma_2-iv)\,\Theta_1(i\sigma_1+iv)\,\Theta_1(i\sigma_1-iv)}}{i\,H_1(i\sigma_2+i\sigma_1)\,H_1(i\sigma_2-i\sigma_1)\,H(u+iv)\,H(u-iv)}\\
\gamma_3=\dfrac{\Theta(i\sigma_2+iv)\,\Theta(i\sigma_2-iv)\,\Theta_1(u-i\sigma_1)\,\Theta_1(u+i\sigma_1)+\Theta_1(i\sigma_1+iv)\,\Theta_1(i\sigma_1-iv)\,\Theta(u+i\sigma_2)\,\Theta(u-i\sigma_2)}{H_1(i\sigma_2+i\sigma_1)\,H_1(i\sigma_2-i\sigma_1)\,H(u+iv)\,H(u-iv)}
\end{cases}
$$

« E poichè si può scrivere $F(\omega)=-2AH_1\,a_4(a_1-\omega)\,(a_2-\omega)\,(a_3-\omega)\left(1-\frac{\omega}{a_4}\right)$, noi vediamo che se H_1 converge verso zero, ossia il potenziale V tende a divenire quello di un corpo pesante, dovrà essere a_4 infinitamente grande affinchè la espressione precedente si mantenga finita; ma per $a_4=\infty$ viene $iv=iK'$, dunque le formole date da Jacobi e Lottner per la rotazione di un corpo pesante di rivoluzione si debbono trarre dalle precedenti facendovi $iv=iK'$. Ciò si verifica facilmente ricordando che: $K'(u+iK')\,K'(u-iK')=e^{\frac{\pi K'}{2K}}\Theta^2(u)$; $\Theta(i\sigma_2+iK')\,\Theta(i\sigma_2-iK')=e^{\frac{\pi K'}{2K}}H^2(i\sigma_2)$; e $\Theta_1(i\sigma_1+iK')\Theta_1(i\sigma_1-iK')=e^{\frac{\pi K'}{2K}}H_1^2(i\sigma_1)$.

« Si può inoltre aggiungere che per $i\tau=\frac{iK'}{2}$ ed $i\sigma_1+i\sigma_2=iK'$ le formole (5) rispondono alla rotazione attorno ad un punto fisso di un corpo di forma qualunque soggetto a forze che si fanno equilibrio. Ciò resulta dal considerare che la funzione F che allora comparisce sotto radicale negli integrali del moto è di 2° grado in $\cos^2\theta$.

« 5. Se poi l'equazione $F=0$ ha due radici reali e due immaginarie, avremo:

$$
\begin{aligned}
\alpha_1&=\frac{1}{2iD}\left\{S\left(\Theta^2\left(\frac{i\sigma_1+u}{2}\right)H_1^2\left(\frac{i\sigma_1+u}{2}\right)+\Theta^2\left(\frac{i\sigma_1-u}{2}\right)H_1^2\left(\frac{i\sigma_1-u}{2}\right)\right)-R\left(\Theta^2\left(\frac{i\sigma_2+u}{2}\right)H_1^2\left(\frac{i\sigma_2+u}{2}\right)+\Theta^2\left(\frac{i\sigma_2-u}{2}\right)H_1^2\left(\frac{i\sigma_2-u}{2}\right)\right)\right\}\\
\alpha_2&=\frac{1}{2D}\left\{S\left(\Theta^2\left(\frac{i\sigma_1+u}{2}\right)H_1^2\left(\frac{i\sigma_1+u}{2}\right)-\Theta^2\left(\frac{i\sigma_1-u}{2}\right)H_1^2\left(\frac{i\sigma_1-u}{2}\right)\right)-R\left(\Theta^2\left(\frac{i\sigma_2+u}{2}\right)H_1^2\left(\frac{i\sigma_2+u}{2}\right)-\Theta^2\left(\frac{i\sigma_2-u}{2}\right)H_1^2\left(\frac{i\sigma_2-u}{2}\right)\right)\right\}\\
\alpha_3&=\frac{\sqrt{RS}}{D}\left\{\Theta\left(\frac{i\sigma_1-u}{2}\right)H_1\left(\frac{i\sigma_1-u}{2}\right)\Theta\left(\frac{i\sigma_2+u}{2}\right)H_1\left(\frac{i\sigma_2+u}{2}\right)-\Theta\left(\frac{i\sigma_2-u}{2}\right)H_1\left(\frac{i\sigma_2-u}{2}\right)\Theta\left(\frac{i\sigma_1+u}{2}\right)H_1\left(\frac{i\sigma_1+u}{2}\right)\right\}\\
\beta_1&=\frac{1}{2D}\left\{S\left(\Theta^2\left(\frac{u+i\sigma_1}{2}\right)H_1^2\left(\frac{i\sigma_1+u}{2}\right)-\Theta^2\left(\frac{i\sigma_1-u}{2}\right)H_1^2\left(\frac{i\sigma_1-u}{2}\right)\right)+R\left(\Theta^2\left(\frac{i\sigma_2+u}{2}\right)H_1^2\left(\frac{i\sigma_2+u}{2}\right)-\Theta^2\left(\frac{i\sigma_2-u}{2}\right)H_1^2\left(\frac{i\sigma_2-u}{2}\right)\right)\right\}\\
\beta_2&=-\frac{1}{2iD}\left\{S\left(\Theta^2\left(\frac{i\sigma_1+u}{2}\right)H_1^2\left(\frac{i\sigma_1+u}{2}\right)+\Theta^2\left(\frac{i\sigma_1-u}{2}\right)H_1^2\left(\frac{i\sigma_1-u}{2}\right)\right)+R\left(\Theta^2\left(\frac{i\sigma_2+u}{2}\right)H_1^2\left(\frac{i\sigma_2+u}{2}\right)+\Theta^2\left(\frac{i\sigma_2-u}{2}\right)H_1^2\left(\frac{i\sigma_2-u}{2}\right)\right)\right\}\\
\beta_3&=\frac{\sqrt{RS}}{iD}\left\{\Theta\left(\frac{i\sigma_1-u}{2}\right)H_1\left(\frac{i\sigma_1-u}{2}\right)\Theta\left(\frac{i\sigma_2+u}{2}\right)H_1\left(\frac{i\sigma_2+u}{2}\right)+\Theta\left(\frac{i\sigma_2-u}{2}\right)H_1\left(\frac{i\sigma_1-u}{2}\right)\Theta\left(\frac{i\sigma_1+u}{2}\right)H_1\left(\frac{i\sigma_1+u}{2}\right)\right\}\\
\gamma_1&=-\frac{\sqrt{RS}}{iD}\left\{\Theta\left(\frac{i\sigma_1+u}{2}\right)H_1\left(\frac{i\sigma_1+u}{2}\right)\Theta\left(\frac{i\sigma_2+u}{2}\right)H_1\left(\frac{i\sigma_2+u}{2}\right)+\Theta\left(\frac{i\sigma_1-u}{2}\right)H_1\left(\frac{i\sigma_1-u}{2}\right)\Theta\left(\frac{i\sigma_2-u}{2}\right)H_1\left(\frac{i\sigma_2-u}{2}\right)\right\}\\
\gamma_2&=-\frac{\sqrt{RS}}{D}\left\{\Theta\left(\frac{i\sigma_1+u}{2}\right)H_1\left(\frac{i\sigma_1+u}{2}\right)\Theta\left(\frac{i\sigma_2+u}{2}\right)H_1\left(\frac{i\sigma_2+u}{2}\right)-\Theta\left(\frac{i\sigma_1-u}{2}\right)H_1\left(\frac{i\sigma_1-u}{2}\right)\Theta\left(\frac{i\sigma_2-u}{2}\right)H_1\left(\frac{i\sigma_2-u}{2}\right)\right\}\\
\gamma_3&=\frac{1}{D}\left\{S.H_1\left(\frac{i\sigma_1+u}{2}\right)H_1\left(\frac{i\sigma_1-u}{2}\right)\Theta\left(\frac{i\sigma_1+u}{2}\right)\Theta\left(\frac{i\sigma_1-u}{2}\right)+R.H_1\left(\frac{i\sigma_2+u}{2}\right)H_1\left(\frac{i\sigma_2-u}{2}\right)\Theta\left(\frac{i\sigma_2+u}{2}\right)\Theta\left(\frac{i\sigma_2-u}{2}\right)\right\};
\end{aligned}
\tag{6}
$$

essendo:

$$D=H\left(\frac{i\sigma_1+i\sigma_2}{2}\right)H\left(\frac{i\sigma_1-i\sigma_2}{2}\right)\Theta_1\left(\frac{i\sigma_1+i\sigma_2}{2}\right)\Theta_1\left(\frac{i\sigma_1-i\sigma_2}{2}\right)H_1\left(\frac{i\tau+u}{2}\right)H_1\left(\frac{i\tau-u}{2}\right)\Theta\left(\frac{i\tau+u}{2}\right)\Theta\left(\frac{i\tau-u}{2}\right)$$

$$S=H\left(\frac{i\sigma_2+i\tau}{2}\right)H\left(\frac{i\sigma_2-i\tau}{2}\right)\Theta_1\left(\frac{i\sigma_2+i\tau}{2}\right)\Theta_1\left(\frac{i\sigma_2-i\tau}{2}\right)$$

$$R=H\left(\frac{i\sigma_1+i\tau}{2}\right)H\left(\frac{i\sigma_1-i\tau}{2}\right)\Theta_1\left(\frac{i\sigma_1+i\tau}{2}\right)\Theta_1\left(\frac{i\sigma_1-i\tau}{2}\right).$$

« Fra le rotazioni alle quali appartengono le formole (6) dobbiamo segnalare quella della terra attorno al suo centro di gravità: fu infatti mostrato dal Tisserand che, tenendo conto dei termini più considerevoli nello sviluppo del potenziale delle forze agenti su di essa, si può dargli la forma $H_1\cos^2\theta$ (con $H_1>0$), e che inoltre la equazione di quarto grado $F=0$ ha necessariamente due radici immaginarie.

« 6. Il seguente Teorema dà una immagine geometrica della rotazione del corpo P.

« *La rotazione di un corpo simmetrico rispetto ad un asse, attorno ad un punto fisso del suo asse di simmetria per l'azione di forze il cui potenziale è $H_1\cos^2\theta+H_2\cos\theta$, si può rappresentare mediante il rotolamento di un cono, il cui asse coincide coll'asse del corpo, su di una superficie di secondo grado di rivoluzione attorno alla retta fissa da cui si contano gli angoli θ, superficie che è un elissoide, un paraboloide o un iperboloide ad una falda a seconda che è r_0 maggiore, uguale o minore di $\frac{\sqrt{2AH_1}}{A-C}$.*

« La curva base del cono riferita ad un sistema di coordinate polari ϱ e ϑ col centro al punto di incontro coll'asse ζ del piano $\zeta=r_0$, ha per equazioni:

$$\varrho^2=\frac{1}{A}(2H_1\cos^2\theta+2H_2\cos\theta+2h-Cr_0^2)$$

$$\vartheta=-\varphi+\text{arc tang sen}\,\theta\frac{d\psi}{d\theta}=$$

$$=\vartheta_0+r_0(t_0-t)+\int\frac{Cr_0(Cr_0^2-2h)-H_2g-(2H_1g+r_0CH_2)\omega}{2H_1\omega^2+2H_2\omega+2h-Cr_0^2}\cdot\frac{d\omega}{\sqrt{F(\omega)}}.$$

Per $H_1=0$ la superficie di secondo grado è una sfera, e la base del cono si riduce ad un'erpolodia, come ha trovato anche il Darboux.

II.

« 1. Un corpo P soggetto a forze di potenziale $H_1 \cos^2\theta + H_2 \cos\theta$ si muova in un fluido omogeneo incompressibile limitato da una superficie fissa chiusa giacente all' infinito, colle condizioni che il fluido sia privo d'attrito, che non possieda moto vorticoso, che sulle sue particelle non agiscano forze, che la velocità varii in esso con continuità da punto a punto e non ne esista altra che quella dovuta al moto del corpo: condizioni che permettono di applicare il principio di Hamilton.

« Supponiamo che scegliendo convenientemente una terna di assi $O(\xi, \eta, \zeta)$ nell' interno del corpo, la forza viva totale T del fluido e del corpo prenda la forma:

$$T = a_{11}(u^2+v^2) + a_{33}w^2 + a_{44}(p^2+q^2) + 2a_{14}(up+vq) + 2a_{36}wr + a_{66}r^2$$

essendo: le a coefficienti costanti; u, v, w le componenti secondo ξ, η, ζ della velocità del punto O, e p, q, r le componenti delle velocità angolari secondo ξ, η, ζ. Presi per parametri indipendenti $q_1, q_2, \ldots\ldots q_6$, che definiscono la posizione del corpo, ordinatamente, le coordinate α, β, γ del punto O rispetto ad una terna fissa (x, y, z) e gli angoli euleriani θ, φ, ψ delle due terne, e posto, come suol farsi per costruire la funzione caratteristica dell'equazione di Hamilton, $p_i = \dfrac{\partial T}{\partial\left(\dfrac{dq_i}{dt}\right)}$, la T espressa per le p_i e le q_i prende la forma:

$$\begin{aligned}(T) = \frac{1}{2\lambda\mu}\Big\{ & a_{11}\lambda(p_1^2+p_2^2+p_3^2) + (a_{66}\mu - a_{44}\lambda)\cos^2\theta\, p_3^2 + a_{11}\lambda p_4^2 + a_{33}\mu p_5^2 + \\ & + (a_{66}\mu - a_{44}\lambda)\operatorname{sen}^2\theta\,\overline{(p_1 \operatorname{sen}\psi - p_2\cos\psi)}^2 + \frac{a_{11}\lambda}{\operatorname{sen}^2\theta}\overline{(p_6 - p_5\cos\theta)}^2 \\ & - 2a_{14}\lambda p_3(p_6 - p_5\cos\theta) - 2a_{36}\mu\cos\theta\, p_3 p_5 + \\ & + 2\left((a_{66}\mu - a_{44}\lambda)\operatorname{sen}\theta\cos\theta\, p_3 - a_{36}\mu\operatorname{sen}\theta\, p_5 + a_{14}\lambda\frac{\cos\theta}{\operatorname{sen}\theta}(p_6 - p_5\cos\theta)\right)\times \\ & \qquad\qquad \times(p_1\operatorname{sen}\psi - p_2\cos\psi) \\ & - 2a_{14}\lambda p_4(p_1\cos\psi + p_2\operatorname{sen}\psi)\Big\}\end{aligned}$$

essendo:

$$\lambda = a_{33}\,a_{66} - a_{36}^2\,, \qquad \mu = a_{11}\,a_{44} - a_{14}^2\,.$$

« Prendendo per l'asse fisso z una conveniente direzione si può sempre fare in modo che sia $p_1 = 0$, $p_2 = 0$, e $p_3 = c =$ costante, quindi la equazione a derivate parziali, un integrale completo della quale dà tutti gli integrali del moto, è:

$$\begin{aligned} & a_{11}\lambda\left(\frac{\partial W}{\partial\theta}\right)^2 + a_{33}\mu\left(\frac{\partial W}{\partial\varphi}\right)^2 + \frac{a_{11}\lambda}{\operatorname{sen}^2\theta}\Big\{\frac{\partial W}{\partial\psi} - \cos\theta\frac{\partial W}{\partial\varphi}\Big\}^2 - 2a_{14}\lambda c\Big\{\frac{\partial W}{\partial\psi} - \cos\theta\frac{\partial W}{\partial\varphi}\Big\} \\ & - 2a_{36}\,c\mu\cos\theta\frac{\partial W}{\partial\varphi} + a_{44}c^2\lambda\operatorname{sen}^2\theta + a_{66}c^2\mu\cos^2\theta - 2\lambda\mu\Big\{H_1\cos^2\theta + H_2\cos\theta + h\Big\} = 0\end{aligned}$$

e ad essa si soddisfa prendendo:

$$W = f\varphi + g\psi +$$

$$+\int \frac{d\theta}{\operatorname{sen}\theta} \sqrt{\begin{array}{l} \frac{1}{a_{11}\lambda}\Big\{ 2\lambda\mu\,(H_1\cos^2\theta + H_2\cos\theta + h) - c^2 a_{66}\mu\cos^2\theta - c^2 a_{44}\lambda\operatorname{sen}^2\theta \\ \quad - a_{33}\mu f^2 + 2a_{14}c\lambda g - 2cf\cos\theta(a_{44}\lambda - a_{36}\mu)\Big\}(1-\cos^2\theta) \\ \quad - \{g - f\cos\theta\}^2. \end{array}}$$

« Gli integrali del moto del corpo P nel fluido sono dunque (ponendo $\omega = \cos\theta$ ed indicando con F la espressione che è sotto il radicale)

$$(7)\quad \begin{cases} t - t_0 = -\dfrac{\mu}{a_{11}}\displaystyle\int \frac{d\omega}{\sqrt{F(\omega)}} \\ \varphi - \varphi_0 = \dfrac{f}{\lambda\mu}(a_{33}\mu - a_{11}\lambda)(t-t_0) + \dfrac{a_{36}\mu - a_{14}\lambda}{a_{11}\lambda}\displaystyle\int \frac{\omega\,d\omega}{\sqrt{F(\omega)}} + \int \frac{(g\omega - f)\,d\omega}{(1-\omega^2)\sqrt{F(\omega)}} \\ \psi - \psi_0 = \dfrac{a_{14}c}{\mu}(t_0 - t) + \displaystyle\int \frac{(f\omega - g)\,d\omega}{(1-\omega^2)\sqrt{F(\omega)}} \end{cases}$$

$$(8)\quad \begin{cases} \alpha - \alpha_0 = \dfrac{1}{c\sqrt{1-\omega^2}}\Big\{\sqrt{F(\omega)}\operatorname{sen}\psi - \cos\psi(f - g\omega)\Big\} + \dfrac{\mu}{a_{11}c}\displaystyle\int \frac{d\omega}{\sqrt{F(\omega)}}(2H_1\omega + H_2)\sqrt{1-\omega^2}\operatorname{sen}\psi \\ \beta - \beta_0 = \dfrac{1}{c\sqrt{1-\omega^2}}\Big\{\sqrt{F(\omega)}\cos\psi + \operatorname{sen}\psi(f - g\omega)\Big\} + \dfrac{\mu}{a_{11}c}\displaystyle\int \frac{d\omega}{\sqrt{F(\omega)}}(2H_1\omega + H_2)\sqrt{1-\omega^2}\cos\psi \\ \gamma - \gamma_0 = \dfrac{a_{44}c - a_{14}g}{\mu}(t - t_0) + \dfrac{1}{a_{11}\lambda}\displaystyle\int \Big\{c\,(a_{44}\lambda - a_{66}\mu)\,\omega + f\,(a_{36}\mu - a_{14}\lambda)\Big\}\frac{\omega\,d\omega}{\sqrt{F(\omega)}}. \end{cases}$$

« Occupandoci solo delle (7) che danno la rotazione attorno all'origine degli assi ξ, η, ζ noi possiamo dapprima riconoscere una rotazione uniforme progressiva attorno a z colla velocità angolare $\dfrac{a_{14}c}{\mu}$, ed un'altra attorno a ζ colla velocità angolare $\dfrac{c(a_{36}\mu - a_{14}\lambda)\omega}{\lambda\mu}$ proporzionale cioè a $\cos\theta$; facendo da queste astrazione, rimane la rotazione definita dalle formole:

$$t - t_0 = -\frac{\mu}{a_{11}}\int \frac{d\omega}{\sqrt{F(\omega)}}$$

$$\varphi_1 - \varphi_0 = f\,(t - t_0)\,\frac{a_{33}\mu - a_{11}\lambda}{\lambda\mu} + \int \frac{(g\omega - f)\,d\omega}{(1-\omega^2)\sqrt{F(\omega)}}$$

$$\psi_1 - \psi_0 = \int \frac{(f\omega - g)\,d\omega}{(1-\omega^2)\sqrt{F(\omega)}}.$$

« Ma se in queste poniamo

$$(9)\quad \begin{cases} \dfrac{\mu}{a_{11}} = A, \quad \dfrac{\lambda}{a_{33}} = C, \quad g = -\bar{g}, \quad f = Cr_0 \\ 2h + \dfrac{c}{\mu}(2a_{14}g - a_{44}c) = 2\bar{h}, \quad H_1 + \dfrac{c^2}{2\lambda\mu}(a_{44}\lambda - a_{66}\mu) = \bar{H}_1, \\ \qquad H_2 + \dfrac{cf}{\lambda\mu}(a_{36}\mu - a_{14}\lambda) = \bar{H}_2 \end{cases}$$

esse divengono precisamente le (1) del § I; quindi si conclude che, astrazione fatta dalle rotazioni sopra dette, la rotazione nel fluido del corpo P attorno all'origine O è identica a quella che prende nel vuoto un corpo P', simmetrico rispetto ad un asse, fissato per un punto di questo asse, soggetto a forze di potenziale $\overline{H}_1 \cos^2\theta + \overline{H}_2 \cos\theta$ per il quale i momenti di inerzia $\overline{A}$ e $\overline{C}$, le costanti $\overline{g}, r_0 \overline{h}$ inerenti alla rotazione ed i coefficienti $\overline{H}_1, \overline{H}_2$ del potenziale, si compongono mediante i coefficienti a della forza viva T, quelli del potenziale delle forze agenti su P e le costanti c, f, g, h nel modo dato dalle formole (9).

« Se il corpo P fosse simmetrico rispetto ad un asse, le rotazioni attorno a ζ ed a z sparirebbero, e i movimenti di P e P' sarebbero perfettamente gli stessi ».

Matematica. — *Sopra una estensione della teoria di Riemann sulle funzioni di variabili complesse.* Nota III (1) del prof. VITO VOLTERRA, presentata dal Socio DINI.

« 1. Nella Nota precedente su questo argomento venne esposta la estensione della teoria delle caratteristiche alle funzioni di linee collegate fra loro nel senso riemanniano. Nella Nota che ho l'onore di presentare viene brevemente trattata la teoria delle operazioni di derivazione e di integrazione relative alle funzioni stesse.

« Per questo studio è necessario introdurre delle funzioni complesse dei punti dello spazio collegate opportunamente alle funzioni fin qui considerate.

« Riprendiamo pertanto la definizione di Riemann relativa alle funzioni di variabili complesse. Due variabili complesse φ e ψ (funzioni dei punti di un piano, i quali si riferiscono alle coordinate cartesiane x, y) sono funzioni l'una dell'altra quando

$$\frac{\partial \varphi}{\partial x} \frac{\partial \psi}{\partial y} + \frac{\partial \varphi}{\partial y} \frac{\partial \psi}{\partial (-x)} = 0$$

« Questa definizione è equivalente a quella enunciata nella Nota I, ed essa può estendersi allo spazio. Infatti si abbiano due variabili complesse F e f, la prima delle quali sia funzione delle linee e la seconda sia funzione dei punti dello spazio. Diremo che F è collegata ad f nel senso riemanniano, quando

$$(1) \qquad \frac{d\mathrm{F}}{d(yz)} \frac{\partial f}{\partial x} + \frac{d\mathrm{F}}{d(zx)} \frac{\partial f}{\partial y} + \frac{d\mathrm{F}}{d(xy)} \frac{\partial f}{\partial z} = 0 .$$

« Stabiliremo di rappresentare le funzioni di linee mediante delle lettere maiuscole e quelle di punti colle lettere minuscole.

(1) Vedi pag. 107.

« 2. Ciò premesso si possono dimostrare facilmente le seguenti proposizioni:

« 1ª Se una funzione f è collegata ad F essa lo sarà a tutte le funzioni Φ collegate ad F nel senso riemanniano (vedi la Nota I).

« Infatti, posto

$$\frac{dF}{d(yz)}=p\,,\quad \frac{dF}{d(zx)}=q\,,\quad \frac{dF}{d(xy)}=r\,;\quad \frac{d\Phi}{d(yz)}=\varpi\,,\quad \frac{d\Phi}{d(zx)}=\chi\,,\quad \frac{d\Phi}{d(xy)}=\varrho$$

avremo

$$\frac{\varpi}{p}=\frac{\chi}{q}=\frac{\varrho}{r}$$

onde:

$$\varpi\frac{\partial f}{\partial x}+\chi\frac{\partial f}{\partial y}+\varrho\frac{\partial f}{\partial z}=0\,.$$

« 2ª Le condizioni affinchè più funzioni $f_i\,,(i=1\,,2\,..\,n)$ siano collegate ad una stessa funzione F sono date da

$$(2)\qquad \begin{vmatrix} \frac{\partial f_i}{\partial x}\,, & \frac{\partial f_r}{\partial x}\,, & \frac{\partial f_s}{\partial x} \\ \frac{\partial f_i}{\partial y}\,, & \frac{\partial f_r}{\partial y}\,, & \frac{\partial f_s}{\partial y} \\ \frac{\partial f_i}{\partial z}\,, & \frac{\partial f_r}{\partial z}\,, & \frac{\partial f_s}{\partial z} \end{vmatrix} = \frac{d\,(f_i\,,f_r\,,f_s)}{d\,(x\,,y\,,z)}=0 \quad (i,r,s=1\,,2\,,\ldots n)$$

« Infatti dalle

$$p\frac{\partial f_i}{\partial x}+q\frac{\partial f_i}{\partial y}+r\frac{\partial f_i}{\partial z}=0 \quad (i=1\,,2\,\ldots\,n)$$

risultano come conseguenza le (2).

« Se mantenendo fissi i ed r (supposto f_i e f_r indipendenti) e dando ad s tutti i valori $1\,,2\,,\ldots n$, esclusi i ed r, è sempre soddisfatta la (2) essa sarà soddisfatta evidentemente per una combinazione qualunque di $i\,,r\,,s$.

« 3. Quando si avrà un sistema di funzioni f_i che soddisfano alle (2) si dirà che esse sono collegate fra loro nel senso riemanniano.

« Si giustifica facilmente la ragione di questa denominazione, osservando che porre la condizione (2) equivale a stabilire ciò che segue:

« Si prenda un punto M ove le tre funzioni hanno i valori $f_1\,,f_2\,,f_3$ e due punti N e P infinitamente vicini ad esso: si denotino con $f_i+\Delta' f_i$, $f_s+\Delta' f_s\,,f_r+\Delta' f_r$ i valori di $f_i\,,f_s\,,f_r$ in N e con $f_i+\Delta'' f_i\,,f_s+\Delta'' f_s$, $f_r+\Delta'' f_r$ i loro valori in P e si ponga la condizione che i rapporti fra i determinanti

$$\begin{vmatrix} \Delta' f_i\,, & \Delta'' f_i \\ \Delta' f_s\,, & \Delta'' f_s \end{vmatrix}\,,\quad \begin{vmatrix} \Delta' f_s\,, & \Delta'' f_s \\ \Delta' f_r\,, & \Delta'' f_r \end{vmatrix}\,,\quad \begin{vmatrix} \Delta' f_r\,, & \Delta'' f_r \\ \Delta' f_i\,, & \Delta'' f_i \end{vmatrix}$$

abbiano dei limiti indipendenti dal modo con cui i punti N e P si avvicinano ad M indefinitamente.

« 4. Abbiasi un sistema qualunque di funzioni Φ_i collegate fra loro nel senso riemanniano e si prenda una funzione f collegata ad esse; sia cioè

$$\frac{d\Phi_i}{d(yz)}\frac{\partial f}{\partial x}+\frac{d\Phi_i}{d(zx)}\frac{\partial f}{\partial y}+\frac{d\Phi_i}{d(xy)}\frac{\partial f}{\partial z}=0.$$

« Si potranno trovare delle funzioni φ_i tali che

$$\frac{d\Phi_i}{d(yz)}=\frac{d(f,\varphi_i)}{d(y,z)},\quad \frac{d\Phi_i}{d(z,x)}=\frac{d(f,\varphi_i)}{d(z,x)},\quad \frac{d\Phi_i}{d(xy)}=\frac{d(f,\varphi_i)}{d(x,y)}. \tag{3}$$

« Le funzioni φ_i saranno evidentemente collegate alle Φ_i, alla f e saranno pure collegate fra loro.

« Reciprocamente se si ha un sistema di funzioni φ_i collegate fra loro nel senso riemanniano, posto

$$\frac{d(\varphi_i,\varphi_s)}{d(y,z)}=\varpi_{is},\quad \frac{d(\varphi_i,\varphi_s)}{d(z,x)}=\chi_{is},\quad \frac{d(\varphi_i,\varphi_s)}{d(x,y)}=\varrho_{is}.$$

avremo

$$\frac{\partial\varpi_{is}}{\partial x}+\frac{\partial\chi_{is}}{\partial y}+\frac{\partial\varrho_{is}}{\partial z}=0.$$

« Esisterà dunque una funzione complessa Φ_{is} che soddisfa alle condizioni

$$\frac{d\Phi_{is}}{d(y,z)}=\varpi_{is},\quad \frac{d\Phi_{is}}{\partial(z,x)}=\chi_{is},\quad \frac{d\Phi_{is}}{d(xy)}=\varrho_{is}.$$

« Le Φ_{is} sono fra loro collegate nel senso riemanniano.

« Infatti dalle relazioni

$$\frac{d(\varphi_i,\varphi_s,\varphi_r)}{d(x,y,z)}=0,\quad \frac{d(\varphi_i,\varphi_s,\varphi_t)}{d(x,y,z)}=0$$

segue che

$$\frac{\varpi_{is}}{\varpi_{rt}}=\frac{\chi_{is}}{\chi_{rt}}=\frac{\varrho_{is}}{\varrho_{rt}}.$$

« Inoltre il sistema delle Φ_{is} sarà collegato alle φ_i. Quando fra Φ_i e f e φ_i passano le relazioni (3) si dirà che Φ_i è *coniugata* alle f e φ_i e reciprocamente f e φ_i coniugate a Φ_i. In questa ipotesi il valore di Φ_i corrispondente ad una linea L sarà dato da

$$\Phi_i\,|[L]|=\int_L \varphi_i\,df \tag{4}$$

« (V. *Sopra le funz. dip. da linee* Nota II) supponendo che L faccia parte di una porzione dello spazio in cui f e φ_i sono monodrome.

« Si consideri una superficie σ; fissato il senso positivo della normale n sarà determinato

$$\frac{d\Phi_{is}}{d\sigma}=\varpi_{is}\cos nx+\chi_{is}\cos ny+\varrho_{is}\cos nz.$$

« Ora se si prende sopra σ un sistema di coordinate curvilinee $u\,v$, tali che le direzioni u, v, n siano disposte come le x, y, z e che il quadrato

dell'elemento lineare della superficie sia $ds^2 = \mathrm{E}\,du^2 + 2\,\mathrm{F}\,du\,dv + \mathrm{G}\,dv^2$, avremo

$$(5)\qquad \frac{d\Phi_{is}}{d\sigma} = \frac{1}{\sqrt{\mathrm{EG}-\mathrm{F}^2}} \begin{vmatrix} \frac{\partial\varphi_i}{\partial u}, & \frac{\partial\varphi_i}{\partial v} \\ \frac{\partial\varphi_s}{\partial u}, & \frac{\partial\varphi_s}{\partial v} \end{vmatrix} .$$

« 5. Ciò premesso si può passare allo studio delle operazioni di derivazione e d'integrazione. Siano F e Φ collegate fra loro nel senso riemanniano. Posto come precedentemente

$$\frac{d\mathrm{F}}{d(yz)} = p , \quad \frac{d\mathrm{F}}{d(zx)} = q , \quad \frac{d\mathrm{F}}{d(xy)} = r ; \quad \frac{d\Phi}{d(yz)} = \varpi , \quad \frac{d\Phi}{d(zx)} = \chi , \quad \frac{d\Phi}{d(xy)} = \varrho$$

e preso in un punto un elemento qualunque di superficie $d\sigma$, avremo

$$\frac{\left(\frac{d\Phi}{d\sigma}\right)}{\left(\frac{d\mathrm{F}}{d\sigma}\right)} = \frac{\varpi}{p} = \frac{\chi}{q} = \frac{\varrho}{r} .$$

« Questo rapporto indipendente da $d\sigma$ lo denoteremo col simbolo $\frac{d\Phi}{d\mathrm{F}}$ e col nome di derivata di Φ rispetto ad F. Essa sarà una funzione complessa dei punti dello spazio. Come proprietà fondamentale può dimostrarsi che la derivata di Φ rispetto ad F è collegata alle due funzioni Φ ed F nel senso riemanniano. Infatti, posto

$$\frac{d\Phi}{d\mathrm{F}} = \varphi$$

si avrà

$$p\frac{\partial\varphi}{\partial x} = \frac{\partial\varpi}{\partial x} - \varphi\frac{\partial p}{\partial x} , \quad q\frac{\partial\varphi}{\partial y} = \frac{\partial\chi}{\partial y} - \varphi\frac{\partial q}{\partial y} , \quad r\frac{\partial\varphi}{\partial z} = \frac{\partial\varrho}{\partial z} - \varphi\frac{\partial r}{\partial z}$$

e quindi

$$p\frac{\partial\varphi}{\partial x} + q\frac{\partial\varphi}{\partial y} + r\frac{\partial\varphi}{\partial z} = \left(\frac{\partial\varpi}{\partial x} + \frac{\partial\chi}{\partial y} + \frac{\partial\varrho}{\partial z}\right) - \varphi\left(\frac{\partial p}{\partial x} + \frac{\partial q}{\partial y} + \frac{\partial r}{\partial z}\right) = 0$$

« 6. Sia ora f collegata ad F e σ una superficie aperta o chiusa nello spazio in cui sono definite le due funzioni; fissata la direzione della normale n a σ è definito $\frac{d\mathrm{F}}{d\sigma}$ e quindi è pure definito

$$\int_\sigma f\frac{d\mathrm{F}}{d\sigma}\,d\sigma ,$$

che rappresenteremo col simbolo

$$\int_\sigma f d\mathrm{F} .$$

« Col cambiare il senso della normale cambierà il segno dell'integrale. Se σ non è chiusa, fissiamone la direzione dei contorni in modo che un osservatore disposto nel senso positivo di uno qualunque di essi e rivolto verso la superficie, veda la direzione positiva della normale andare dalla sinistra

alla destra. Con questa convenzione, quando è stabilito il senso dei contorni è fissato il segno dell'integrale.

« Si supponga σ chiusa e tale che formi da sola il contorno di uno spazio S entro il quale la f e la F non abbiano singolarità. Avremo

$$\int_\sigma f d\mathrm{F} = \int_\sigma f \left(\frac{d\mathrm{F}}{d(yz)} \cos nx + \frac{d\mathrm{F}}{d(zx)} \cos ny + \frac{d\mathrm{F}}{d(xy)} \cos nz \right) d\sigma =$$

$$= \int_{\mathrm{S}} \left\{ f \left(\frac{\partial}{\partial x} \frac{d\mathrm{F}}{d(yz)} + \frac{\partial}{\partial y} \frac{\partial \mathrm{F}}{\partial(zx)} + \frac{\partial}{\partial z} \frac{\partial \mathrm{F}}{\partial(xy)} \right) + \right.$$

$$\left. + \left(\frac{\partial f}{\partial x} \frac{d\mathrm{F}}{d(yz)} + \frac{\partial f}{\partial y} \frac{d\mathrm{F}}{d(zx)} + \frac{\partial f}{\partial z} \frac{d\mathrm{F}}{d(xy)} \right) \right\} d\mathrm{S} = 0 .$$

« Quindi si ha il teorema espresso dalla formula

$$\int_\sigma f d\mathrm{F} = 0 . \tag{6}$$

« Se invece di una sola superficie σ si hanno le superficie σ_i ($i = 1, 2 \ldots n$) che limitano lo spazio S, entro il quale non sussistono singolarità per f e F, si avrà la formula

$$\sum_1^n{}_i \int_{\sigma_i} f d\mathrm{F} = 0 \tag{6'}$$

in cui le normali alle σ_i sono tutte prese nella direzione dall'esterno all'interno di S.

« Il teorema contenuto nella formula precedente non è altro che la estensione del teorema di Cauchy.

« È noto che il prof. Morera ha dato un teorema inverso a quello di Cauchy [1]; esso pure può estendersi al nostro caso. Sia cioè soddisfatta la (6) per ogni superficie σ chiusa che limita uno spazio S, escluso per quelle che hanno nell'interno dei punti o delle linee singolari di f o di F: se ne potrà concludere che f e F sono collegate fra loro nel senso riemanniano. Si potrebbe stabilire la precedente condizione come definizione del collegamento riemanniano fra una funzione di linee ed una di punti.

« 7. Si abbia un sistema di funzioni φ_i collegate fra loro nel senso riemanniano. Prese due qualunque di esse φ_i e φ_s se ne trovi la coniugata Φ_{is}. Si fissi il senso positivo della normale n a una superficie σ; sarà determinato il valore di $\int_\sigma \varphi_r \, d\Phi_{is}$, e avremo applicando la (5)

$$\int_\sigma \varphi_r \, d\Phi_{is} = \int_\sigma \varphi_r \frac{d\Phi_{is}}{d\sigma} d\sigma = \int_\sigma \varphi_r \begin{vmatrix} \frac{\partial \varphi_i}{\partial u} & \frac{\partial \varphi_s}{\partial u} \\ \frac{\partial \varphi_i}{\partial v} & \frac{\partial \varphi_s}{\partial v} \end{vmatrix} du\, dv \tag{7}$$

in cui u e v sono un sistema di coordinate curvilinee tali che le direzioni della terna u, v, n siano disposte come le x, y, z. Se denotiamo con d gli

[1] Rend. del R. Istit. Lomb. Serie II, vol. XIX, fasc. VII.

accrescimenti nel senso delle linee u e con δ quelli nel senso delle linee v. l'integrale precedente potrà scriversi

$$\int_\sigma \varphi_r \begin{vmatrix} d\varphi_i\,, d\varphi_s \\ \delta\varphi_i\,, \delta\varphi_s \end{vmatrix}.$$

« Supponiamo σ chiusa e che limiti da sola uno spazio S nel quale nessuna delle funzioni abbia singolarità, in tal caso l'integrale (7) sarà nullo e quindi

$$\int_\sigma \varphi_r \begin{vmatrix} d\varphi_i\,, d\varphi_s \\ \delta\varphi_i\,, \delta\varphi_s \end{vmatrix} = 0$$

che è un'altra forma sotto cui può enunciarsi il teorema precedente analogo a quello di Cauchy. Così pure vale anche sotto questa forma il teorema reciproco, cioè l'analogo del teorema di Morera.

« 8. Si tolgano, mediante delle superficie convenienti, dal campo in cui sono definite due funzioni f e F (collegate fra loro) tutti quei punti e quelle linee in cui le due funzioni presentano delle singolarità, e per mezzo di opportune *sezioni lineari* si renda superficialmente il campo rimanente semplicemente connesso. Ciò fatto ogni superficie chiusa che potrà tracciarsi sarà contorno completo di uno spazio ove le due funzioni f e F non avranno singolarità.

« Si prendano due linee L_0 e L_1 aventi ciascuna una data direzione, tali che *si possa condurre* per $-L_0$ [1] e L_1 una superficie σ (vedi *Sopra le funz. dip. da linee* Nota II). Si determini il senso della normale a σ relativamente alle direzioni di $-L_0$ e L_1 nel modo indicato nel § 6. Sarà allora determinato

$$\int_\sigma \varphi dF. \tag{9}$$

« È facile dimostrare che il valore dell'integrale precedente non dipenderà dalla superficie condotta σ, ma dipenderà solo dalle linee $-L_0$ e L_1. Infatti condotta per le due linee un'altra superficie σ_1, avremo che l'insieme di σ e σ_1 formerà una superficie chiusa, quindi per le ipotesi fatte

$$\int_{\sigma+\sigma_1} \varphi dF = 0$$

donde la proprietà enunciata. Perciò l'integrale (9) potrà indicarsi con

$$\int_{L_0}^{L_1} \varphi dF. \tag{10}$$

« Cambiando il senso della normale n cambia il segno dell'integrale (10) (vedi § 6) per conseguenza si avrà

$$\int_{L_0}^{L_1} \varphi dF = -\int_{L_1}^{L_0} \varphi dF.$$

[1] Con $-L_0$ si intende la linea L_0 presa in direzione opposta.

« Se tenendo fissa la curva L_0 si muta la L_1, l'integrale (10) potrà ritenersi come una funzione *dipendente dalla linea* L_1 e quindi potremo porre

$$\int_{L_0}^{L_1} \varphi dF = \Phi \,|\, [L_1] \,| \,.$$

« La funzione Φ sarà collegata ad F nel senso riemanniano e avremo

$$\frac{d\Phi}{dF} = \varphi$$

vale a dire le due operazioni di integrazione e di derivazione si elidono scambievolmente. Analogamente se le φ_i $(i = 1, 2 \ldots n)$ saranno collegate fra loro, otteremo

$$\int_{L_0}^{L_1} \varphi_i \begin{vmatrix} d\varphi_s, d\varphi_r \\ \delta\varphi_s, \delta\varphi_r \end{vmatrix} = \Psi \,|\, [L_1] \,|$$

e $\Psi \,|\, [L_1] \,|$ sarà collegata alle φ_i nel senso riemanniano.

« Supponiamo che f e φ siano coniugate ad F, in questo caso avremo

$$F \,|\, [L_1] \,| - F \,|\, [L_0] \,| = \int_{L_0}^{L_1} \begin{vmatrix} df & d\varphi \\ \delta f & \delta\varphi \end{vmatrix} .$$

« 9. Le equazioni (2) che passano fra le derivate delle f_i, f_r, f_s provano che queste variabili prese tre a tre, debbono esser legate da relazioni

$$F_{i,r,s}(f_i, f_r, f_s) = 0.$$

Reciprocamente ogni qualvolta fra le tre variabili f_i, f_r, f_s passerà una relazione $F_{i,r,s}(f_i, f_r, f_s) = 0$, ovvero sarà $f_i = \varphi(f_r, f_s)$, risulterà soddisfatta la (2) e perciò le tre variabili f_i, f_r, f_s, saranno collegate fra loro nel senso riemanniano.

« Ciò prova che la teoria esposta in questa Nota e nelle due precedenti è strettamente legata allo studio delle funzioni di due variabili complesse ed ai loro integrali, onde credo che le idee brevemente accennate potranno mettere in evidenza la utilità di introdurre le funzioni dipendenti da linee nello studio delle funzioni di due variabili complesse.

« Il sig. Poincaré in una importantissima Memoria pubblicata nel volume IX degli « Acta Mathematica » ha esteso il teorema di Cauchy agli integrali doppî: il teorema enunciato nel § 7 coincide colla estensione del teorema di Cauchy data dal sig. Poincaré. Questo teorema è stato il punto di partenza delle mie ricerche.

« Una ulteriore estensione della teoria di Riemann alle funzioni di un numero qualunque di variabili complesse può eseguirsi senza gravi difficoltà purchè le considerazioni, limitate in queste Note agli spazî a tre dimensioni, si estendano ad uno spazio ad n dimensioni, e il concetto di funzione dipendente da linee si generalizzi alle funzioni dipendenti da iperspazî immersi nello spazio ad n dimensioni ».

Matematica. — *Sulla classificazione delle forme differenziali quadratiche.* Nota del prof. GREGORIO RICCI, presentata dal Socio DINI.

« In una mia Memoria pubblicata nel tomo XII della serie 2ª degli « Annali di Matematiche pure ed applicate » proposi una classificazione fondamentale nello studio delle forme differenziali quadratiche. Chiamai *classe* di una forma

$$\varphi^2 = \sum_{rs}{}_1^n a_{rs}\, dx_r\, dx_s\,,$$

essenzialmente positiva nel campo, cui si estende la variabilità delle variabili x, quel numero minimo h intiero, positivo o nullo, per cui è possibile dedurre la forma stessa dalla

$$ds^2 = \sum_t{}_1^{n+h} dy_t^2\,,$$

ponendo in questa per le y delle opportune funzioni delle x. Quella Memoria contiene una nuova dimostrazione di un teorema già noto, che dà i criterî per riconoscere le forme di classe 0, nonchè il teorema analogo per le forme di 1ª classe. Mi è ora riescito di trovare un teorema generale, che serve a riconoscere la classe di ogni forma differenziale quadratica essenzialmente positiva, e questo teorema è oggetto della communicazione che ho l'onore di rivolgere alla Accademia.

« Per comodità indico con $f^{(r)}$ la derivata rispetto ad x_r di una funzione f di $x_1 x_2 \ldots x_n$, con $f^{(rs)}$ la sua derivata seconda rispetto ad x_r e ad x_s, etc. Se la forma φ^2 può dedursi nel modo indicato dalla espressione di ds^2 deve essere possibile determinare le y in funzione delle x per modo che si abbia

$$1)\qquad a_{rs} = \sum_t{}_1^{n+h} y_t^{(r)}\, y_t^{(s)}\,.$$

Indico con ζ_{ti} $(t = 1, 2, . n + h, i = 1, 2 .. h)$ un sistema di soluzioni linearmente indipendenti del sistema di equazioni algebriche

$$2)\qquad \sum_t{}_1^{n+h} y_t^{(r)}\, \zeta_t = 0 \quad (r = 1, 2, . n)$$

legate fra loro dalle relazioni

$$3)\qquad \sum_t{}_1^{n+h} \zeta_{ti}\, \zeta_{tj} = \varepsilon\,, \quad \varepsilon = \begin{cases} 0 & \text{per } i \lessgtr j \\ 1 & \text{per } i = j \end{cases}.$$

Scelto ad arbitrio uno di tali sistemi di soluzioni, ogni altro sistema analogo si ha ponendo

4) $$\zeta'_{ti} = \sum_1^h {}_j \gamma_{ij} \zeta_{tj} ,$$

le $\gamma_{ij} (i , j = 1 , 2 \,.\,. h)$ essendo i coefficienti di una sostituzione ortogonale. È di più facile verificare che, se si indica con $a \,.\, c_{rs}$ l'elemento reciproco di a_{rs} nel discriminante a di φ^2 e si tien conto delle (1) alle identità, che si hanno dalle (2) ponendovi $\zeta_t = \zeta_{ti} (i = 1 , 2 \,.\,. h)$ equivalgono le

5) $$\sum_1^n {}_{rs} c_{rs} y_t^{(r)} y_\tau^{(s)} = \varepsilon - \sum_1^h {}_i \zeta_{ti} \zeta_{\tau i} \,.$$

« Posto

$a)$ $$2 a_{lp\,,\,q} = a_{lq}^{(p)} + a_{pq}^{(l)} - a_{lp}^{(q)} ,$$

dalle (1) si traggono le

6) $$a_{lp\,,\,q} = \sum_1^{n+h} {}_t y_t^{(q)} y_t^{(lp)}$$

e se si pone ancora

6′) $$\beta_{lp\,,\,k} = \sum_1^{n+h} {}_t \zeta_{tk} y_t^{(lp)} \qquad (l , p = 1 , 2 \,.\,. n \,,\, k = 1 , 2 \,.\,. h)$$

le (6) e (6′) risolute rispetto alle $y_t^{(lp)}$ dànno

7) $$y_t^{(lp)} = \sum_1^n {}_{rs} c_{rs} a_{lp\,,\,r} y_t^{(s)} + \sum_1^h {}_k \beta_{lp\,,\,k} \zeta_{tk} \,.$$

Dalle (6) si traggono pure le

$$a_{lp,m}^{(q)} - a_{lq,m}^{(r)} = \sum_1^{n+h} {}_t \left(y_t^{(lp)} y_t^{(mq)} - y_t^{(lq)} y_t^{(mp)} \right)$$

e dalle (7) (6) e (6′) avendosi

$$\sum_1^{n+h} {}_t \left(y_t^{(lp)} y_t^{(mq)} - y_t^{(lq)} y_t^{(mp)} \right) = \sum_1^n {}_{rs} c_{rs} \left(a_{lp\,.\,r} a_{mq\,.\,s} - a_{lq\,,\,r} a_{mp\,,\,s} \right) +$$

$$+ \sum_1^h {}_i \left(\beta_{lp\,,\,i} \beta_{mq\,,\,i} - \beta_{lq\,.\,i} \beta_{mp\,.\,i} \right) ,$$

posto

$b)$ $$a_{lm\,,\,pq} = a_{lp,m}^{(q)} - a_{lq,m}^{(p)} + \sum_1^n {}_{rs} c_{rs} \left(a_{lq\,.\,r} a_{mp\,,\,s} - a_{lp\,,\,r} a_{mq\,,\,s} \right) ,$$

si giunge alle

I) $$a_{lm\,,\,pq} = \sum_1^h {}_i \left(\beta_{lp\,,\,i} \beta_{mq\,,\,i} - \beta_{lq\,,\,i} \beta_{mp\,,\,i} \right) \qquad (l , m , p , q = 1 , 2 \,.\,. n)$$

essendo per le (6′)

I′) $$\beta_{lp\,,\,i} = \beta_{pl\,,\,i} \,.$$

« Le (2) essendo identicamente soddisfatte per $\zeta_t = \zeta_{tk}$ si ha

$$\sum_1^{n+h} {}_t\, \zeta_{tk}^{(s)}\, y_t^{(r)} = - \sum_t \zeta_{tk}\, y_t^{(rs)}$$

ovvero per le (6')

$$8)\qquad \sum_1^{n+h} {}_t\, \zeta_{tk}^{(s)}\, y_t^{(r)} = - \beta_{rs,k}\ ,$$

mentre, posto

$$9)\qquad m_{ik,s} = \sum_1^{n+h} {}_t\, \zeta_{ti}\, \zeta_{tk}^{(s)} \quad (i, k = 1, 2 \ldots h,\ s = 1, 2, \ldots n)\ ,$$

dalle (3) si ha

$$\text{II}')\qquad m_{ik,s} + m_{ki,s} = 0\ .$$

Le (8) e (9) risolute rispetto alle $\zeta_{tk}^{(s)}$ dànno, tenuto conto delle (1),

$$10)\qquad \zeta_{tk}^{(s)} = - \sum_1^n {}_{pq}\, c_{pq}\, \beta_{ps,k}\, y_t^{(q)} + \sum_1^h {}_i\, m_{ik,s}\, \zeta_{ti}$$

e poichè dalle (6') si ha

$$\beta_{lp,k}^{(q)} = \sum_1^{n+h} {}_t\, \zeta_{tk}\, y_t^{(lpq)} + \sum_1^{n+h} {}_t\, \zeta_{tk}^{(q)}\, y_t^{(lp)}\ ,$$

tenuto conto anche delle (6) e (6'), si avrà

$$\beta_{lp,k}^{(q)} + \sum_1^n {}_{rs}\, c_{rs}\, a_{lp,r}\, \beta_{qs,k} = \sum_1^h {}_i\, m_{ik,q}\, \beta_{lp,i} + \sum_1^{n+h} {}_t\, \zeta_{tk}\, y_t^{(lpq)}$$

e sottraendo da questa quella, che se ne trae scambiando p con q,

$$\text{II})\quad \beta_{lp,k}^{(q)} - \beta_{lq,k}^{(p)} + \sum_1^n {}_{rs}\, c_{rs} \left(a_{lp,r}\, \beta_{qs,k} - a_{lq,r}\, \beta_{ps,k} \right) = \sum_1^h {}_i \left(m_{ik,q}\, \beta_{lp,i} - m_{ik,p}\, \beta_{lq,i} \right).$$

« In fine dalle (9) si trae

$$m_{ik,s}^{(r)} - m_{ik,r}^{(s)} = \sum_1^{n+h} {}_t \left(\zeta_{ti}^{(r)}\, \zeta_{tk}^{(s)} - \zeta_{ti}^{(s)}\, \zeta_{tk}^{(r)} \right)$$

e per le (1) e (10)

$$\text{III})\quad m_{ik,s}^{(r)} - m_{ik,r}^{(s)} + \sum_1^h {}_j \left(m_{kj,r}\, m_{ij,s} - m_{kj,s}\, m_{ij,r} \right) = \sum_1^n {}_{pq}\, c_{pq} \left(\beta_{rp,i}\, \beta_{sq,k} - \beta_{rq,i}\, \beta_{sp,k} \right)$$

$$(i, k = 1, 2 \ldots h\,;\ r, s = 1, 2 \ldots n)\ .$$

« Se ora al sistema ζ_{ti} di soluzioni indipendenti del sistema di equazioni (2) se ne sostituisce un altro ζ'_{tj}, il quale si esprima per le precedenti mediante le (4), posto

$$m'_{ji,r} = \sum_1^{n+h} {}_t\, \zeta'_{tj}\, \zeta'^{(r)}_{ti}\ ,$$

derivando le (4) e facendo uso delle (10) si perviene facilmente alle

$$\alpha)\quad \gamma_{ik}^{(r)} = \sum_1^h {}_j \left(\gamma_{ij}\, m_{jk,r} + \gamma_{jk}\, m'_{ji,r} \right) \quad (r = 1, 2 \ldots n,\ i, k = 1, 2 \ldots h)\ ,$$

mentre le (7) si trasformano nelle

$$\beta) \qquad y_t^{(lp)} = \sum_1^n{}_{rs}\, c_{rs}\, a_{lp,r}\, y_t^{(s)} + \sum_1^h{}_{ik}\, \gamma_{ik}\, \beta_{lp,k}\, \zeta'_{ti}\,.$$

« Ciò premesso supponiamo che la forma differenziale quadratica φ^2 essenzialmente positiva nel campo, a cui si considera estesa la variabilità delle x, sia tale che, le espressioni $a_{lp,q}$ ed $a_{lm,pq}$ essendo definite dalle equazioni (a) e (b), sia possibile trovare due sistemi di funzioni $\beta_{rs,i}$, $m_{ij,r}$ ($i,j=1,2,..h$; $r=1,2..n$), che soddisfacciano al sistema di equazioni (I) (II) (III). Consideriamo il sistema di equazioni a derivate parziali, che risulta delle (α) e delle (β), nelle quali le funzioni y_t e γ_{ik} si riguardano come incognite, le ζ'_{ti} rappresentano un sistema qualunque di soluzioni del sistema di equazioni algebriche

$$\sum_t \zeta_{ti}\, y_t^{(r)} = 0\,;\quad \sum_t \zeta_{ti}\,\zeta_{tj} = \varepsilon\,;\quad \sum_t \zeta_{ti}\,\zeta_{th} = 0 \qquad (i,j=1,2,..h-1)$$

$$\sum_1^h{}_i\, \zeta^2_{ti} = 1 - \sum_{rs} c_{rs}\, y_t^{(r)}\, y_t^{(s)}$$

e dalle $m'_{ji,r}$ si intendono eliminate le derivate seconde delle y mediante le (β). Se si tien conto delle note relazioni, che legano fra loro i coefficienti γ_{ik} di una sostituzione ortogonale o, posto

$$N = \frac{h(h-1)}{2}\,.$$

si immaginano i coefficienti medesimi espressi per N funzioni indipendenti $\lambda_1, \lambda_2, .. \lambda_N$ per guisa che quelle relazioni siano identicamente soddisfatte e si riguardano come incognite le funzioni λ ed y, possiamo immaginare le (α) risolute rispetto alle $\lambda^{(s)}$, come le (β) lo sono rispetto alle $y_t^{(lp)}$. Così il sistema di equazioni (α) e (β) ci dà le derivate prime delle λ e le seconde delle y espresse per le λ e per le derivate prime delle y. Le equazioni, che esprimono le condizioni di integrabilità di un tale sistema per le (I) (II) e (III) riescono tutte identicamente soddisfatte, qualora per le derivate seconde delle y e prime delle λ si introducano i valori dati dal sistema stesso e in questo senso dico che il sistema è *completo*. È poi noto che un tale sistema di equazioni a derivate parziali, ammette un sistema integrale con tante costanti arbitrarie quante sono complessivamente le derivate prime delle y e le λ, cioè $n(n+h)+\frac{h(h-1)}{2}$, e che tali costanti arbitrarie possono determinarsi in modo che le derivate prime delle y e le λ prendano valori arbitrarî per un sistema arbitrario di valori delle variabili indipendenti x, per esempio per $x_1 = x_2 = - = x_n = 0$. Se delle costanti stesse si dispone in modo che per questo sistema di valori delle x siano verificate le (1), si deduce dalle (β) che le (1) seguiteranno a sussistere in ogni intorno del punto (0 0 .. 0)

tale che in esso le a_{rs} e le loro derivate siano tutte finite. Possiamo dunque concludere che

La classe di una forma differenziale quadratica φ^2 è data da quel numero minimo intiero positivo o nullo h, pel quale è possibile determinare un sistema di funzioni $\beta_{lp,i}$ $m_{ij,l}$ $(l, p = 1, 2 \,..\, n;\ i, j = 1, 2 \,..\, h)$, che soddisfacciano al sistema di equazioni (I), (I'), (II), (II') e (III), nelle quali le espressioni $a_{lm,p}$ $a_{lm,pq}$ sono quelle definite dalle equazioni (a) e (b).

« Dopo aver disposto nel modo indicato di $\frac{n(n+1)}{2}$ costanti arbitrarie di integrazione, ne restano $\frac{(n+h)(n+h-1)}{2}$, che rappresentano l'arbitrarietà di una sostituzione ortogonale a coefficienti costanti, che si può applicare alle y_t senza variare la forma della espressione di ds^2.

« Nel caso di $h=0$ restano soltanto le equazioni (I) sotto la forma

$$a_{lm\,,\,pq} = 0$$

e nel caso di $h=1$ le (I) e (I') sotto la forma

$$a_{lm\,,\,pq} = \beta_{lp}\,\beta_{mq} - \beta_{lq}\,\beta_{mp}\ ;\ \beta_{lp} = \beta_{pl}$$

e le (II) sotto la forma

$$\beta_{lp}^{(q)} - \beta_{lq}^{(p)} + \sum_{1}^{n}{}_{rs}\, c_{rs} \left(a_{lp\,,\,r}\,\beta_{qs} - a_{lq\,,\,r}\,\beta_{ps}\right) = 0$$

come trovai già nella Memoria citata superiormente.

« Mi riserbo di applicare il teorema generale qui dimostrato alla classificazione ed allo studio delle forme differenziali quadratiche a tre variabili e in generale di ritornare sull'argomento per ulteriori sviluppi e deduzioni ».

Matematica. — *Su le trasformazioni involutorie dello spazio che determinano un complesso lineare di rette.* Nota I. del dott. D. Montesano, presentata dal Corrispondente De Paolis.

« Ogni trasformazione involutoria dello spazio dà origine ad un complesso di rette: quello delle rette congiungenti le coppie di punti coniugati nella trasformazione.

« Nella presente Nota io mi occupo di quelle trasformazioni involutorie che dànno origine ad un complesso lineare contato una sola volta, tali cioè che ogni raggio del complesso contenga una sola coppia di punti coniugati.

« Dalla considerazione delle superficie costituite dalle coppie di punti coniugati situate sui raggi delle congruenze lineari del complesso, deduco il tipo generale di siffatte trasformazioni, e lo costruisco con grande semplicità

ponendo in evidenza alcune interessanti proprietà di una curva di 10° ordine e di genere 11, dalla quale la trasformazione è completamente determinata.

« Poi esamino i casi particolari più importanti dovuti allo staccarsi di una superficie fissa dalle superficie che nella trasformazione più generale corrispondono ai piani dello spazio; ed ottengo anche in questi casi proprietà notevoli per alcune curve e superficie gobbe.

« 1. Nello studio delle trasformazioni involutorie dello spazio hanno, in generale, grande importanza le superficie K generate dalle coppie di punti coniugati situate in piani passanti per una retta r. Esse costituiscono un sistema ∞^4, e in generale ve ne sono due che passano per quattro punti dati (1).

« Ma nel caso che ci proponiamo di esaminare, che cioè i punti coniugati nella trasformazione fossero su raggi di un complesso lineare Γ, le superficie K, K' dovute a due rette r, r' coniugate nella correlazione polare nulla (Γ) dovuta al complesso Γ, coincidono in un'unica, luogo delle coppie situate sui raggi della congruenza lineare $(r - r')$, sicchè le superficie K costituiscono un sistema lineare Σ, il quale risulta proiettivo al sistema delle congruenze lineari del complesso Γ.

« Ogni superficie K passa semplicemente per le direttrici della congruenza a cui è dovuta, ed ha altri due punti su ciascun raggio di tale congruenza, sicchè risulta di 4° ordine.

« Essa di più contiene le curve fondamentali della trasformazione, ma non i raggi fondamentali di essa, che sono i raggi del complesso Γ di cui ciascuno corrisponde nella trasformazione ad ogni suo punto.

« 2. Le congruenze lineari di un fascio Φ del complesso Γ dànno origine a superficie K formanti un fascio F, la cui base è costituita dalla linea fondamentale della trasformazione T e dalla curva luogo delle coppie di punti della T situate sui raggi del sistema rigato R base del fascio Φ.

« Ora quest'ultima curva con le direttrici di una qualsiasi congruenza del fascio Φ forma la completa sezione della superficie K_1, dovuta a tale congruenza, con l'iperboloide I sostegno del sistema R, sicchè essa è di 6° ordine e di genere 3, e quindi la linea fondamentale della T è di 10° ordine e, se non si spezza, il suo genere è 11 (2).

« Partendo inversamente da una curva C_6 di genere 3 situata su di un iperboloide I, due qualsiansi superficie K, K_1 di 4° ordine passanti per essa determinano un fascio F (che ha per base la C_6 e una C_{10} di genere 11 con 20 punti sulla C_6), le cui superficie $K, K_1, \ldots K_r$ segano ulteriormente la quadrica I secondo coppie di generatrici $k k', k_1 k'_1, \ldots k_r k'_r$, che appartengono

(1) V. De Paolis, *Le trasformazioni doppie dello spazio.* Memorie dell'Accademia dei Lincei. Serie 2ª, vol. I, § 39 e 40.

(2) Vedi Salmon-Fiedler, *Analytische Geometrie des Raumes.* II Theil., 3te Auflage, p. 132.

al sistema delle quatrisecanti della C_6 e costituiscono su tale sistema un'involuzione ordinaria, sicchè le congruenze lineari $(k - k')$, $(k_1 - k'_1)$, ... $(k_r - k'_r)$, di cui esse sono direttrici, appartengono ad un complesso lineare Γ e vi formano un fascio Φ proiettivo al fascio F.

« Se ora su ciascuna superficie $K_r \equiv k_r k'_r$ del fascio F si considerano le coppie di punti in cui i raggi della corrispondente congruenza $(k_r - k'_r)$ di Φ segano (oltre che sulle k_r, k'_r) la superficie, l'assieme di tali coppie col variare della K_r individua nello spazio una trasformazione involutoria T della specie cercata, in cui cioè le coppie di punti coniugati sono su i raggi del complesso Γ, una in generale su ogni raggio.

« Si è dunque costruita la T.

« Evidentemente in essa è linea fondamentale la curva C_{10} che con la C_6 forma la base del fascio generatore F. Invece i punti della C_6 risultano a due a due coniugati nella T. Due punti coniugati sono su una generatrice dell'iperboloide I del sistema delle bisecanti della C_6.

« 3. Per determinare l'ordine di moltiplicità della linea fondamentale C_{10} e il grado della trasformazione T si noti che i due fasci generatori F, Φ determinano in un qualsiasi piano α due fasci proiettivi, l'uno di raggi: $a, a_1 \dots a_r$ del complesso Γ, situati nelle congruenze del fascio Φ, l'altro di curve del 4° ordine: $\chi, \chi_1, \dots \chi_r$, sezioni con le superficie del fascio F; e la curva C_5 generata da questi due fasci si spezza nella conica (αI) ed in una curva di 3° ordine Δ_3 che passa per il centro A del fascio di raggi e per i punti (αC_{10}), la quale risulta luogo delle coppie di punti della T giacenti nel piano α (o allineati col punto A).

« Ora se il punto A è un punto della C_{10}, gli ∞^1 punti che gli corrispondono nella T sono sulla corrispondente linea Δ_3 (la quale allora viene ad avere un punto doppio in A) sicchè la curva C_{10} è linea fondamentale tripla per la trasformazione T.

« E dalla costruzione data della T segue anche che le ulteriori sue linee fondamentali non possono essere che raggi del complesso Γ, di cui ciascuno ha da corrispondere ad ogni suo punto. A questi raggi le curve Δ_3 non si appoggiano in generale; d'altra parte esse curve Δ_3 sono coniugate a sè stesse nella T, sicchè ogni superficie Φ che corrisponda nella trasformazione ad un piano dello spazio, ha in comune con ciascuna linea Δ tre punti non fondamentali e dieci fondamentali che contano per 30, e quindi l'ordine delle Φ è 11, e i raggi fondamentali della trasformazione sono 20; cioè le Φ sono delle $\Phi_{11} \equiv C_{10}^3 a_1 \dots a_{20}$.

« Questi raggi $a_1 \dots a_{20}$ sono quatrisecanti della C_{10}.

« 4. Dal ragionamento fatto per costruire la trasformazione T si può anche dedurre che:

« Una linea C_{10} (degenere o no) tale che per essa passi un fascio F di superficie di quart'ordine di cui la ulteriore

linea base sia una C_6 di genere 3 non generale, ma situata su di un iperboloide [1] che non contenga alcuna parte della C_{10}, risulta linea base di un sistema lineare ∞^4, Σ, di superficie di 4° ordine siffatto che le ∞^3 superficie del sistema che passano per un punto P, hanno in comune un secondo punto P′ coniugato al precedente in una trasformazione T della specie che studiasi (completamente determinata dalla C_{10}), nella quale il sistema delle superficie K (§ 1) coincide col sistema Σ.

« Se la C_{10} non si spezza, il suo genere è 11, ma essa non è la curva più generale di tale ordine e genere, perchè come conseguenza del teorema precedente si ha che:

« Nel sistema ∞^4 delle superficie di 4° ordine passanti per una curva data C_{10} di genere 11 [2] le curve C_6 di genere 3 che con la C_{10} formano le basi dei fasci del sistema, sono tutte della stessa natura, o tutte cioè non hanno quatrisecanti (e questo è il caso più generale), o tutte le hanno. Solo in quest'ultimo caso la data C_{10} è linea base di una traformazione T.

« Come proprietà caratteristica che distingue tale curva C_{10} dalla più generale dello stesso ordine e genere, si può assumere anche questa che: ogni piano dello spazio sega la C_{10} in 10 punti situati su una curva di 3° ordine.

« Ammesso infatti che esista una tale curva $\varDelta_3$ di genere 1, si deduce che vi è una rete di superficie $K_4 \equiv C_{10} \varDelta_3$ e che un qualsiasi fascio F di essa ha per ulteriore linea base una linea $\varDelta$ di 3° ordine e di genere 1, che ha 10 punti sulla C_{10} e due sulla $\varDelta$, sicchè le superficie del fascio F segano i piani delle $\varDelta$, $\varDelta'$ secondo due fasci di rette, che vengono riferiti proiettivamente ed in modo che la retta comune ai due fasci corrisponde a sè stessa, sicchè le congruenze lineari che hanno per direttrici le coppie di rette corrispondenti in tale proiettività, appartengono ad un complesso lineare Γ e vi formano un fascio Φ che viene a corrispondere proiettivamente al fascio F in modo da poter generare una trasformazione T di cui la C_{10} è linea fondamentale. Ed ogni altro piano α segherà la curva C_{10} in punti situati sulla cubica $\varDelta_3$, luogo dei punti coniugati nella T giacenti in α (§ 3).

« 5. La superficie K_4 della T dovuta alla congruenza lineare $(r - r')$

[1] Halphen, *Sur la classification des courbes gauches algébriques*. Journal de l'École polytechnique. Cah. 52, cap. VI, 1.

[2] Che il sistema sia ∞^4 si deduce dal teorema del n. 20, cap. I, della Memoria citata dall'Halphen. Anche in seguito nella determinazione della specie dei varî sistemi di superficie che si considereranno, ci serviremo sempre di tale teorema senza citarlo ulteriormente.

contiene nei piani per r o per r' le curve Δ dovute ai fasci (A — α) della congruenza. Ora se le r, r' coincidono in un raggio r del complesso Γ, tutte le curve Δ situate nei piani per r passano per i due punti coniugati nella T, situati su r, sicchè questi punti risultano doppî per la corrispondente superficie K.

« Inversamente si ha che: Nel sistema delle superficie K della trasformazione T la superficie che ha un punto doppio in un punto arbitrario P, ne ha un secondo nel punto P′ coniugato a P nella T, ed è quella dovuta alla retta PP′.

« Si noti ancora che la superficie K della T dovuta ad uno dei suoi raggi fondamentali $a_1 \dots a_{20}$ ha per retta doppia tale raggio a, giacchè la linea Δ dovuta ad ogni piano per a si spezza nella a ed in una conica.

6. Nella T la superficie Jacobiana delle Φ_{11} è una $I_{40} \equiv C_{10}^{11}(a_1 \dots a_{20})^4$; la superficie punteggiata unita è una $\Omega_8 \equiv C_{10}^2\, a_1 \dots a_{20}$ (1); e la congruenza delle congiungenti punti coniugati inf.^{te} vicini è di 4° grado.

« La curva C_{11} che nella T corrisponde ad una retta arbitraria r ha su questa 8 punti (i punti $r\Omega_8$) e ne ha 10 sulla retta r' coniugata alla r rispetto al complesso Γ, perchè un piano π passante per r' sega la C_{11}, fuori della r', solamente nel punto che nella T è coniugato al punto $\pi r'$.

« Ogni congruenza Q_m del complesso Γ determina una superficie unita nella T, luogo delle coppie di punti coniugati situate sui raggi della congruenza. Tale superficie passa m volte per la C_{10} ed ha in comune con ogni linea Δ oltre gli m punti di appoggio con la C_{10} altri $2m$ punti situati sui raggi della congruenza appartenenti al fascio a cui è dovuta la Δ, onde l'ordine della superficie è $4m$.

« Inversamente le congiungenti i punti di una superficie $F_k \equiv C_{10}^h$ ai punti coniugati (che sono su di una $F'_{11k-40h} \equiv C_{10}^{3k-11h}$) costituiscono una congruenza del complesso Γ di grado $3k - 10h$ (2).

« Si è con ciò al caso di costruire e studiare tutte le trasformazioni doppie dello spazio che hanno per involuzione congiunta la T nel senso indicato da De Paolis. Basta assumere come spazio doppio uno spazio ordinario su i punti del quale si sia rappresentato razionalmente il complesso Γ con i metodi indicati da Cremona (3).

« Si noti infine che la trasformazione T che si studia, può supporsi anche generata mediante il complesso lineare Γ e un connesso conico X_{1-2} di 1° grado e di 2° ordine (4), in modo che due punti coniugati nella T

(1) V. De Paolis, Mem. e § cit.

(2) Ne segue che non vi è alcuna $F_3 \equiv C_{10}$. Veggasi la classificazione dell'Halphen. Mem. cit., cap. VI, n. 7.

(3) *Sulla corrispondenza fra la teoria dei sistemi di rette e la teoria delle superficie.* Atti della R. Accademia dei Lincei. Serie 2ª, tomo III, § 3, in nota.

(4) V. Masoni, *Su i connessi conici* ecc. Rendiconti della R. Accademia di Napoli, fasc. 4°, 1883.

siano i punti che nel connesso X sono coordinati ad un raggio del complesso Γ.

« I raggi $a_1 \ldots a_{20}$ sono i raggi singolari del connesso situati nel complesso Γ; e la C_{10} è il luogo dei punti i cui piani coordinati nel connesso coincidono con i piani polari nella correlazione polare nulla (Γ).

« 7. Dalla costruzione data nel § 4 della trasformazione T mediante la sua linea fondamentale C_{10} segue che ogni quatrisecante della C_{10} corrisponde nella T a ciascun suo punto, ed è quindi un raggio del complesso Γ, fondamentale per la T. Ora può succedere che la C_{10} si spezzi in modo da ammettere ∞^1 quatrisecanti. Allora la superficie S_μ del complesso Γ che ne è il luogo, viene a far parte di ogni superficie Φ_{11} della T, sicchè, trascurando tale superficie S_μ, si ottiene una trasformazione di ordine $11-\mu$, nella quale le superficie Φ sono delle $\Phi_{11-\mu} \equiv L_0^3\, L_1^2\, L_2^1\, L_3^0\, a_1 \ldots a_s$, ove L_3, L_2, L_1, L_0 sono le parti della C_{10} (di ordine l_3, l_2, l_1, l_0, per $l_0 + l_1 + l_2 + l_3 = 10$) multiple rispettivamente secondo 3, 2, 1, 0 per la superficie S_μ.

« Il sistema della superficie K non si altera con lo staccarsi della S_μ, sicchè ogni raggio r di questa si trova su tutte le superficie K dovute alle congruenze lineari di Γ passanti per r, e perciò questo raggio contiene ∞^1 coppie di punti coniugati della $T_{11-\mu}$.

« Di un punto A della curva fondamentale L_r (per $r=0, 1, 2$) la corrispondente linea $\varDelta_3$ si spezza negli r raggi della S_μ uscenti da esso ed in una curva di ordine $3-r$, che corrisponde ad A nella $T_{11-\mu}$. Invece per ogni punto A della L_3 la linea $\varDelta$ è costituita dalle tre generatrici della S_μ uscenti da esso, sicchè su un qualsiasi altro raggio di Γ che passi per A, i due punti coniugati nella T coincidono in A, e quindi la L_3 non risulta fondamentale per la $T_{11-\mu}$, ma ne è curva unita *singolare*.

« E la congruenza delle congiungenti punti coniugati inf.^{te} vicini si spezza nella congruenza dei raggi del complesso Γ appoggiati alla L_3 ed in quella dei raggi dovuti ai punti della superficie punteggiata unita, la quale superficie formando con la S_μ la Ω_8 del caso generale risulta una $\Omega_{8-\mu} \equiv L_0^2\, L_1$.

« Ne segue $l_3 \leq 4$, $\mu \leq 8$.

« La superficie S_μ oltre le L_2, L_3 non ha alcun'altra linea multipla. La sua sezione con una superficie K si compone delle linee fondamentali, e dei μ raggi che essa ha nella congruenza lineare a cui è dovuta la K, in modo che se per individuare la $T_{11-\mu}$ invece di partire dalla C_{10} si parte dalla S_μ che soddisfi le condizioni accennate, riesce agevole stabilire gli ordini delle linee L; e considerando le congruenze d'ordine minore (1 o 2) del complesso Γ che contengono la S_μ, e le superficie unite che esse determinano (§ 6), le quali comprendono la S_μ, si viene a determinare la linea C_{10} e la corrispondente trasformazione $T_{11-\mu}$.

« Ciò apparirà più chiaramente negli esempi che verremo ora a considerare.

« 8. La superficie S_{α} sia un fascio di raggi $(A - \alpha)$ del complesso Γ. Allora le superficie K_1 della trasformazione dovuta alle ∞^2 congruenze lineari di Γ che contengono il fascio $(A - \alpha)$, si spezzano nel piano α ed in superficie di 3° ordine K_3 costituenti una rete, di cui risulta linea base quella parte della linea fondamentale C_{10} della T che non giace nel piano α. E siccome due superficie della rete, dovute alle congruenze lineari $(t - t')$, $(u - u')$, hanno in comune, oltre la linea in questione, la conica C_2, che nel piano $\beta \equiv t' u'$ della stella A forma con il raggio $\alpha \beta$ del fascio $(A - \alpha)$ la linea $\varDelta$ del piano β, perciò la linea base della K_3 è una C_7 di genere 5 passante per A ed appoggiata in sei punti alla conica C_2.

« Partendo inversamente da una tale curva C_7 e dal complesso Γ, riesce agevole costruire la trasformazione T_{10} che cercasi.

« Si noti infatti che una C_7 gobba di genere 5 è base di una rete di superficie di 3° ordine di cui i fasci hanno per ulteriori linee basi coniche C_2 appoggiate in sei punti alla C_7. Di queste ∞^2 coniche una ne passa per ogni punto P dello spazio; solo quando P è un punto della C_7, le coniche del sistema che passano per esso, sono ∞^1 e giacciono sulla superficie della rete che ha in P un punto doppio.

« I piani delle coniche C_2 costituiscono una stella di cui è centro un punto A della C_7. Chè se C_2, C'_2 sono due qualsiansi coniche del sistema, basi dei fasci L, L' della rete, e π, π' sono i loro piani, il fascio L' sega il piano π secondo un fascio di cubiche del quale sei punti base sono i punti $(C_2 - C_7)$, onde gli altri tre sono su una stessa retta. Ora di questi ultimi punti due sono i punti $(\pi C'_2)$ e il terzo è il punto $(\pi C_7) \equiv A$ non situato su C_2, sicchè per questo punto A determinato completamente dal piano π della conica C_2, passa il piano π' di ogni altra conica analoga C'_2.

« E inversamente ogni piano π passante per A contiene una conica C_2, dal che segue anche che una conica del sistema è determinata univocamente da una sua corda che non passi per A [1].

« Ora se con la C_7 è dato un complesso lineare Γ, le coppie di punti P P'

[1] Le superficie $K_3 \equiv C_7$ di un fascio F segano il piano π della conica C_2 base del fascio secondo le rette del fascio $(A - \pi)$. Da ciò segue che ciascuna superficie K_3 della rete contiene una retta k della stella A (essa è l'unica retta della K_3 che si appoggia in un solo punto alla C_7), sicchè essa superficie può riguardarsi come il luogo delle coniche C_2 situate nei piani passanti per il raggio k. Ne segue che le coniche C_2 che si appoggiano ad una retta r sono nei piani di un cono di 3ª classe della stella A e generano una superficie omaloide $F_9 \equiv C_7^3 \, r \, C_2^2$ essendo quest'ultima la C_2 che ha per corda la r. Analogamente le coniche C_2 tangenti ad un piano ϱ sono nei piani di un cono di 4ª classe della stella A, e generano una $F_{12} \equiv C_7^4$, la quale è toccata dal piano ϱ lungo una C_6 che ha 7 punti doppî sulla C_7.

Si ha con ciò il mezzo di determinare le caratteristiche elementari del sistema delle coniche C_2.

situate su una stessa conica C_2 dell'assieme e su uno stesso raggio del complesso Γ, determinano una trasformazione involutoria T della specie che studiasi, in cui ogni raggio del complesso Γ contiene una sola coppia di punti coniugati eccettuati i raggi del fascio $(A - \alpha)$ del complesso che ne contengono ∞^1.

« La C_7 è linea fondamentale tripla per la trasformazione. Ogni suo punto P ha per coniugata la sezione della $K_3 \equiv P^2 C_7$ col piano polare di P nella correlazione polare nulla (Γ).

« L'altra linea fondamentale della trasformazione (doppia per essa) è il luogo dei punti del piano α i cui piani polari nella (Γ) contengono le coniche C_2 passanti per essi; e tale luogo è una C_3, perchè ogni retta r di α contiene tre punti del luogo, che sono la sezione di r con la superficie K_3 della rete che passa per la retta r' della stella A coniugata alla r nella (Γ).

« Sicchè nella trasformazione T_{10} che ne risulta, le Φ sono delle $\Phi_{10} \equiv C_7^3 C_3^2 a_1 \ldots a_{15}$, essendo $a_1 \ldots a_{15}$ le trisecanti della C_7 appoggiate alla C_3, raggi del complesso Γ; e la Jacobiana delle Φ è costituita dalle $I_9 \equiv C_7^3 C_3 a_1 \ldots a_{15}$, $I_{27} \equiv C_7^8 C_3^6 (a_1 \ldots a_{15})^3$, che corrispondono alle C_3 C_7.

« Queste due curve hanno in comune i punti (αC_7) diversi da A.

« La superficie punteggiata unita della trasformazione è di 7° ordine; è una $\Omega_7 \equiv C_7^2 C_3$ $a_1 \ldots a_{15}$ (1).

« 9. Un caso particolare del precedente si ottiene quando la trasformazione T presenti un punto fondamentale A, a cui corrisponde il suo piano polare α nella (Γ).

« Come prima le superficie K_4 della T dovute alle congruenze lineari che contengono il fascio $(A - \alpha)$, si spezzano nel piano α ed in superficie K_3 di una rete, in cui però ogni conica, base di fascio, C_2 deve contenere il punto A che su di essa deve corrispondere al punto (αC_2), sicchè le superficie K_3 risultano monoidi col punto doppio A in comune. La C_7 (di genere 3) passa per tale punto tre volte, mentre l'altra linea fondamentale C_3 della trasformazione vi passa semplicemente.

« E tutte le superficie K_4 della T hanno in A un punto doppio.

« 10. La superficie S_μ sia un sistema rigato R del complesso Γ. Allora ciascuna congruenza lineare del fascio Φ di Γ che ha per base il sistema R, determina una superficie K che spezzasi nell'iperboloide I su cui giace il sistema R, ed in una quadrica che col variare della congruenza descrive un fascio F proiettivo al precedente.

« Partendo inversamente da due fasci proiettivi F, Φ l'uno di quadriche e l'altro di congruenze lineari appartenenti ad un complesso Γ, le coppie di

(1) A due a due le trisecanti della C_7 sono coniugate nella T. Due trisecanti coniugate sono in un piano per A, il cui inviluppo è un cono di 5ª classe, e il loro punto d'incontro è su una curva H_{15} della Ω_7, sicchè dette trisecanti costituiscono una $S_{15} \equiv C_7^5 H_{15}^1$.

punti P P′ situate su una stessa quadrica S del fascio F e su uno stesso raggio della congruenza Q del fascio Φ che nella proiettività data corrisponde alla S, costituiscono una trasformazione involutoria T nella quale semplicemente i raggi del sistema R base del fascio Φ contengono ciascuno ∞^1 coppie di punti coniugati.

« Le linee fondamentali di questa trasformazione T_9 sono la curva C_4 base del fascio F e la curva C_6 luogo delle intersezioni delle quadriche S del fascio F con le direttrici delle corrispondenti congruenze lineari Q del fascio Φ. La prima curva è tripla per la Φ_9; la seconda ne è doppia, è di genere 3, ha per quatrisecanti i raggi del sistema R e ha in comune colla C_4 otto punti.

« I raggi fondamentali della T sono le $a_1 \ldots a_{12}$ corde comuni alle C_4, C_6. La Jacobiana delle Φ è costituita dalle superficie $I_{16} \equiv C_4^5 C_6^4 (a_1 \ldots a_{12})^2$. $I_{16} \equiv C_4^6 C_6^3 (a_1 \ldots a_{12})^2$ che corrispondono rispettivamente alle C_4, C_6; e la superficie punteggiata unita è una $\Omega_6 \equiv C_4^2\, C_6\, a_1 \ldots a_{12}$ ».

Cristallografia. — *Criterî per stabilire una classificazione naturale dei cristalli.* Nota del prof. Carlo Marangoni, presentata dal Socio Blaserna.

« 1. In questa Memoria mi propongo di provare che il salgemma è dimetrico esagonale ([1]); e che, per induzione, appartengono all'esagonale tutti quei minerali del sistema tesserale, che si sfaldano parallelamente alle facce del cubo. Non dove ripugnare l'esistenza d'un romboedro coll'angolo di 90°; è questa una forma intermedia fra i romboedri acuti e gli ottusi, sebbene però un romboedro di 90° abbia la forma esterna di un cubo, esso non cessa, per le sue proprietà, di essere un romboedro.

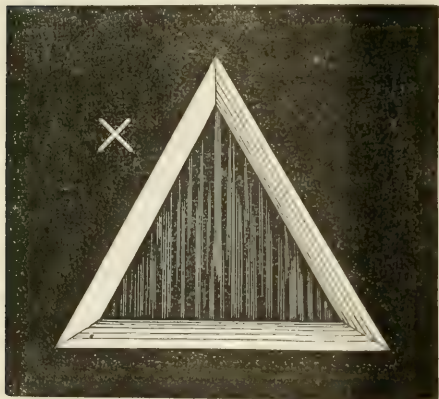
« La forma esterna dei minerali è così mutabile, e spesso è mimetica, pseudomorfa e può mancare affatto che essa costituisce un carattere secondario. Il più importante carattere dei cristalli è l'assettamento regolare delle molecole, il quale dà origine ai piani di sfaldatura.

« Qui mi limito a due soli casi: quello che dà luogo all'ottaedro di sfaldatura e l'altro che dà luogo al romboedro di sfaldatura.

« Soltanto il primo può, secondo il mio modo di vedere, appartenere al sistema tesserale; il secondo, all'esagonale. Dunque la fluorite, che si sfalda in ottaedri, e il salgemma, che si sfalda in cubi (romboedri di R:R $= 90°$) sono incompatibili nel medesimo sistema. Ma vediamo di appoggiare questa mia ipotesi sopra dei fatti.

([1]) Rendic. d. R. Acc. dei Lincei. Vol. IV, fasc. 3°, 1888.

« 2. *Rifrazione.* — Se il salgemma è un romboedro in forma di un cubo, una delle sue diagonali deve essere l'asse principale, e in questa direzione i fenomeni ottici devono essere diversi da quelli veduti nella direzione delle altre tre diagonali. Per verificare ciò feci tagliare, da un medesimo cristallo limpido di salgemma di Stassfurt, quattro lamine della grossezza di 5^{mm} nella direzione 111 e in modo di troncare i quattro angoli di una stessa faccia del cubo; così ciascuna sezione è perpendicolare a una delle quattro diagonali diverse.

« Esaminando le dette lamine nel campo oscuro dell'apparato di Nörremberg, a luce parallela, trovai infatti che tre di quelle lamine presentavano due direzioni di estinzione retta come i cristalli uniassi, e quando l'asse ottico era in direzione diagonale la luce appariva. La quarta lamina invece lasciava passare solo poca luce, visibile specie coll'apparato a tormaline, e l'intensità del campo non variava col girare la lamina. Il piano che contiene l'asse ottico nelle tre prime lamine passa per *una certa mediana* della faccia dell'ottaedro ed è perpendicolare alla lamina, dunque i piani degli assi ottici delle tre lamine passano per una diagonale del cubo, quella perpendicolare alla quarta lamina. Dunque il salgemma è un cristallo uniasse, l'asse è una diagonale del cubo, dunque il salgemma è un romboedro coll'angolo di 90°, sfaldabile, come gli altri, parallelamente alle facce del romboedro.

Grandezza doppia del vero.

« Si noti che la luce nelle prime tre lamine, in posizione diagonale, non apparisce, uniforme, come osservasi nelle lamine sfaldate di calcite; ma apparisce a linee sfumate, di color celeste chiaro, parallele al piano che contiene l'asse, come vedesi nella fig. 1. Le lamine triangolari avevano 22^{mm} di lato e vi si contavano 15 linee luminose principali. »

« 3. Perchè il salgemma non è birifrangente? siccome vi sono romboedri ottusi e acuti: romboedri negativi e positivi, cercai se v'era una relazione fra l'angolo R e il rapporto $\frac{\varepsilon}{\omega}$ dei due indici di rifrazione straordinario e ordinario; e se per avventura il romboedro di 90° fosse il punto di transizione fra i positivi e i negativi, nel qual caso dovevasi trovare $\frac{\varepsilon}{\omega} = 1$, e quindi nessuna traccia di doppia rifrazione. Ma non è così: il rapporto $\frac{\varepsilon}{\omega}$ varia poco

col variare dell'angolo R e poi passa d'un salto dai cristalli — ai + prima d'arrivare all'angolo di 90°, come vedesi nel seguente specchietto:

		Angolo polare R	$\frac{\varepsilon}{\omega}$
—	Tormalina	45°.41′	0,990
—	Pirargirite	71.18	0,934
—	Dolomite	73.48	0,932
—	Calcite	74.55	0,895
+	Dioptasio	84. 5	1,034
+	Quarzo	85.45	1,006

« Occorre dunque di trovare un'altra spiegazione della mancanza di doppia rifrazione. Si sa che sovrapponendo due lamine di calcite parallele ad R, della stessa grossezza e disposte simmetricamente, come se l'una fosse l'immagine dell'altra rispetto al piano R, guardando attraverso la detta coppia di lamine non si osserva più la doppia rifrazione; ma la luce rimane polarizzata coi piani di estinzione come prima. Si può allora supporre che un cristallo di salgemma sia una forma mimetica risultante di romboedri in forma di cubi disposti simmetricamente in diverse positure, in modo che ne risulti ancora un cubo di apparenza quasi isotropa. Se il mimetismo è così frequente per le forme meno regolari, lo sarà maggiormente per le forme cubiche; nelle quali è quasi indifferente la positura delle singole molecole.

« Ad avvalorare l'ipotesi che il salgemma sia una forma che chiamerei mimetrica isomorfa, sta l'apparenza striata che esso presenta fra i nicol in direzione diagonale, simile a ciò che osservasi in vari minerali ripetutamente geminati; ad esempio: nel microclino e in altri feldispati.

« 4. *Piani d'incrinatura.* — Anche i piani d'incrinatura, prodotti dalla scarica elettrica, mostrano: 1° una analogia fra il salgemma e i cristalli dell'esagonale; 2° una differenza fra il salgemma e la fluorite, che è tesserale.

« Tanto il salgemma che la calcite possono essere attraversate dalla scarica in tre direzioni perfettamente analoghe [1]. La fluorite, invece lo è in una sola direzione, diversa dalle tre suddette.

[1] Nella seconda Memoria (R. Lincei vol. III, fasc. 5°, 1887), notai pel salgemma una direzione di più: lo spigolo del tetraedro e dell'ottaedro sono una medesima direzione, come risulta dal calcolo:

$$\text{tetraedro, } 1\bar{1}1,\ 11\bar{1} = [011]$$
$$\text{ottaedro, } 11\bar{1},\ \bar{1}1\bar{1} \quad [011]$$

« Ecco il quadro comparativo delle direzioni dei fori e dei piani:

Calcite			*Salgemma*		
fori	incrinature	scalini	fori	incrinature	scalini
I. Spigolo culminante — 2 R [1]	R $1\bar{2}10$	R $0\bar{1}11, \bar{1}101$	[011]	100 $01\bar{1}$	liscia 010,001
II. [0001]	$01\bar{1}0$ $10\bar{1}0$ $1\bar{1}00$	R R R	[111]	$1\bar{1}0$ $10\bar{1}$ $01\bar{1}$	speculari a strie sottili normali al foro
III. Spigolo R	R R	lisci	[001]	100.010 estese $110,1\bar{1}0$ brevi	speculari (?)

« Dal precedente quadro risulta:

« 1° che il foro della calcite, parallelo allo spigolo del romboedro inverso — 2 R, corrisponde, nel salgemma allo spigolo del tetraedro; perchè, se si dispone il cubo con una diagonale verticale, presa come asse principale, le diagonali delle facce del cubo, che partono dagli angoli terminali, sono appunto spigoli del romboedro inverso — 2 R.

« Le due incrinature sono, in tutti e due i cristalli: una, parallela a una faccia e l'altra, alla sezione principale perpendicolare a detta faccia.

« 2° che il foro parallelo all'asse nella calcite è analogo al foro parallelo alla diagonale del cubo assunto come asse principale: in ambedue i cristalli le incrinature son tre, che hanno per intersezione l'asse suddetto, e fanno angoli di 120° fra loro; colla differenza che, nella calcite le incrinature sono parallele alle facce del prisma esagonale di 1° ordine; mentre che nel salgemma sono parallele al prisma esagonale di 2° ordine, parallelo all'asse suddetto. Il salgemma ha più analogia col quarzo, che forma pure tre incrinature parallele al prisma di 2° ordine. Le tre facce d'incrinatura del salgemma corrispondono ai piani di percussione del Reusch.

« Nella calcite gli scalini sono paralleli rispettivamente a una faccia del romboedro; nel salgemma non si scorge la direzione degli scalini.

« 3° finalmente il foro parallelo agli spigoli culminanti del romboedro R di calcite corrisponde al foro parallelo agli spigoli del cubo di salgemma;

(1) In un sol caso la calcite ha presentato un foro parallelo alla diagonale maggiore di una faccia R. I due piani d'incrinatura erano: R, striato perpendicolarmente al foro, e il piano di scorrimento di Reusch. Ma questa direzione sta alla I come, nel salgemma, uno spigolo del tetraedro sta all'altro che gli è normale.

le due incrinature nella calcite sono due piani di sfaldatura, come nel salgemma; ma in quest'ultima vi sono altri due piani in diagonale, cioè quelli di percussione.

« La maggiore analogia dei piani d'incrinatura del salgemma con quelli del quarzo, piuttosto che con quelli della calcite, può confermare l'ipotesi che il salgemma sia mimetico; il quarzo infatti è in generale formato dalla riunione di un cristallo destrorso con uno sinistrorso.

« Se si trafora la fluorite, tagliata parallelamente a una faccia del cubo, o dell'ottaedro, questa si incrina sempre secondo due piani di sfaldatura che hanno per intersezione il foro; spesso questo è una spezzata che segue due spigoli successivi dell'ottaedro. Ho misurato l'angolo formato da due incrinature e l'ho trovato $= 109^\circ \frac{1}{2}$ che è circa l'angolo dell'ottaedro regolare $= 109^\circ.28'.16''$.

« Alle volte il foro è curvilineo nella fluorite; ma allora si vede che una incrinatura è fatta a gradinata, il decrescimento degli strati segue una legge irregolare e si ha una incrinatura di forma apparentemente cilindrica; di qui la ragione dei fori tortuosi.

« La scarica elettrica, o sfalda i minerali, o produce una incrinatura la quale è intermedia a due piani di sfaldatura, e si direbbe essere la loro risultante.

« 5. *Curve delle durezze, elasticità.* Exner trovò [1] che il salgemma e la fluorite si comportano oppostamente riguardo alla durezza, esperimentata in varie direzioni su di una stessa faccia. Cioè, pel salgemma sulle facce 100 e 111, la durezza è massima nella direzione dal centro della faccia ai vertici; ed è minima dal centro ai punti di mezzo dei lati. Avviene l'opposto sulle corrispondenti facce della flourite. Nella calcite, invece sulle facce del romboedro e sulla faccia basale si hanno i massimi e i minimi precisamente come nel salgemma.

« Voigt e Groth trovarono che l'elasticità nel salgemma, normalmente alle facce 100, 111, sta nel rapporto 1:0,763. Tutti questi fatti stanno a provare che il salgemma non è isometrico.

« *Conclusione.* — Non essendo possibile di provare che esista un cubo coll'angolo di 90°, (e su questo argomento richiamo al lettore l'importante lavoro del prof. Grattarola: *Dell'unità cristallonomica*) [2] è probabile che presto si veggano sparire tutti quanti i minerali dal sistema tesserale; e che questi, emigrando di sistema in sistema, si riducano tutti nel triclino. Questo fatto è necessaria conseguenza dell'essere il sistema di Haüy artificiale. Basandoci invece sul concetto dei piani di sfaldatura si può stabilire una classificazione naturale delle forme cristalline; e mi parrebbe di ridurre, per ora, molti

(1) F. Exner, *Untersuchungen über die Härte an Crystallfläschen.* Wien 1873.

(2) G. Grattarola, Rivista scientifica di G. Vimercati anno IX. 1877. Dirò solo che l'autore, avendo misurato un angolo del cubo della galena, ottenuto per sfaldatura, lo ha trovato $= 89^\circ.51'$, coll'approssimazione di 10 secondi.

minerali sotto due soli tipi, ciè; l'ottaedro di sfaldatura e il romboedro di sfaldatura.

« In questa nuova classificazione avverrebbe il fatto opposto; che cioè, minerali appartenenti a sistemi inferiori verrebbero a trovare il loro posto nel primo tipo, cioè nell'ottaedrico; imperciocchè l'essere gli assi uguali o disuguali; l'essere gli angoli retti o quali si vogliano, non costituisce una differenza esenziale, ma solo specifica. Il fatto fondamentale in mineralogia è la forma di sfaldatura, dipendente dal numero e dalla disposizione dei piani di sfaldatura. Qui non si passa in modo continuo da un valore all'altro ma si salta recisamente da una forma a un altra.

« Mi sorgono, è vero, delle difficoltà, e delle obiezioni; ma trovo anche molti altri argomenti in appoggio. Eppoi non sono le difficoltà che hanno arrestata la scienza, ma sono esse principalmente che l'anno fatta progredire ».

Fisica. — *Nuovo metodo per la determinazione delle due costanti di elasticità.* Nota I. del dott. Michele Cantone, presentata dal Socio Blaserna.

« La ricerca dei due coefficienti, che caratterizzano una sostanza relativamente alle deformazioni elastiche, ha preoccupato molto i fisici senza che si sia potuto venire sinora a conclusioni del tutto soddisfacenti.

« Lungo sarebbe rifare la storia delle esperienze intraprese sul riguardo, tanto più che una severa critica ha oramai scartate alcune di esse, perchè non corrispondenti alle condizioni teoriche, in base alle quali le formule applicate erano stabilite; non accennerò pertanto nè alle esperienze fatte sui metalli temperati, corpi non isotropi e assai probabilmente non omogenei, nè a quelle fatte sul causciù, perchè riguardano una sostanza la quale cede alle azioni deformatrici in modo diverso da quello che nella teoria si suppone. Ma non potrò tacere delle esperienze di Wertheim, di Regnault e di Cornu relative alla determinazione della costante di Poisson, ordinariamante denotata colla lettera μ.

« Non credo che alle prime si possa attribuire importanza di ricerche decisive sulla questione assai controversa di quella costante, oltre che per le ragioni esposte dai fisici i quali di questa critica si sono intrattenuti, anche per le condizioni in cui si trovavano i tubi sottoposti a trazione, ben diverse da quelle prevedute dalla teoria: non si poteva infatti, obbligando le parti terminali a non subire contrazioni trasversali, ottenere nei recipienti quelle variazioni di volume interno che si sarebbero avute, supponendo i punti della sezione terminale superiore capaci di avere spostamenti nel loro piano e quelli della sezione terminale libera sottoposti ad una tensione uniforme.

« Le ricerche condotte con tanta cura da Regnault non hanno avuto esito più fortunato delle prime, perchè nei calcoli relativi a quelle esperienze si

assumeva come coefficiente di elasticità del vetro, di cui erano formati i recipienti che venivano sottoposti esternamente a pressione uniforme, quello che era stato dedotto dalle esperienze di Wertheim: or essendo abbastanza noto il modo con cui varia il coefficiente di elasticità, non solo per tubi di varia qualità di vetro, ma anche per quelli della medesima qualità, si è dai fisici ritenuto poco attendibile il risultato avuto dall'illustre sperimentatore francese.

« Si è piuttosto ritenuto come assai probabile il valore di μ 0,250, cui porterebbero approssimatamente le esperienze fatte da Cornu applicando il metodo di Fizeau per determinare la curvatura di una lastra di vetro sottoposta a flessione, tanto più che per quella determinazione non occorreva la conoscenza del coefficiente d'elasticità della sostanza su cui si operava. Certo le ricerche di Cornu furono eseguite con un metodo indiscutibilmente superiore agli altri sino allora tenuti, non solo per la grande esattezza di cui erano suscettibili le misure, ma bensì per il fatto che si producevano piccole deformazioni, condizione essenziale perchè fosse possibile trovare un riscontro coi risultati cui porta la teoria della elasticità. Purtuttavia è rimasto sempre il dubbio che il valore di μ potesse variare non solo colla sostanza, ma fin anco da una qualità ad un'altra di vetro; per cui dai fisici, che si sono occupati delle variazioni di volume dei liquidi nei recipienti di vetro sottoposti a pressione, o si è evitato con qualche artifizio di tener conto delle deformazioni del recipiente, o nei casi in cui questo è stato impossibile, si è adottato con qualche incertezza da taluni il valore della costante μ trovato da Cornu, da altri quello dedotto da Regnault.

« In occasione di alcune mie esperienze *sulle deformazioni dei condensatori* è occorso anche a me di conoscere i valori di μ ed E per i recipienti cilindrici di cui mi servivo, ed ho intrapreso talune ricerche in proposito, per le quali, adoprando un metodo nuovo, son venuto con grande approssimazione per μ al valore 0,250 cui, oltre alle esperienze di Cornu, accennerebbero i risultati ottenuti teoricamente da Poisson e in questi ultimi tempi, per via diversa da Saint-Venant [1]: ho fiducia pertanto che la pubblicità, che io do ad esse, valga ad avvalorare un fatto di grande importanza per la teoria della elasticità.

« Debbo qui esternare sensi di viva gratitudine al chiarissimo prof. D. Macaluso che mi ha ammesso nel Laboratorio di Fisica di questa Università e mi ha fornito i mezzi per intraprendere le ricerche.

« Il Lamé ha calcolato le variazioni di lunghezza e di volume, che subisce un recipiente di forma cilindrica, supposto che alle due superficie agissero pressioni uniformi date ad arbitrio; e si sa che le formule dedotte sono con leggiera modificazione applicabili al caso di recipienti cilindrici terminati da due emisferi. Ciò che rende difficilmente applicabili quelle formule è la

[1] De Saint-Venant, C. R., LIII, 1107.

determinazione dei raggi interno ed esterno del tubo, di cui essi son formati; non tanto perchè questa misura presenti inconvenienti speciali, quanto perchè i tubi di vetro non hanno d'ordinario pareti di spessore costante: fortunatamente però ho potuto trovarne alcuni a spessore sensibilmente costante, ed ho ritenuto quindi potermi servire di quelle formule per dedurre da esse i due coefficienti, dopo aver determinato sperimentalmente le variazioni di lunghezza e di volume.

« I tubi da me adoperati per queste esperienze sono quelli di cui mi ero servito per le ricerche *sulle deformazioni dei condensatori*: sono di vetro turingio, hanno pareti sottili e gli assi quasi perfettamente rettilinei. Ho avuto cura di dare ai recipienti una lunghezza conveniente perchè le calotte terminali avessero poca influenza sulle variazioni sia di volume che di lunghezza; ed inoltre, per operare in condizioni più vantaggiose, ho procurato di produrre nelle calotte stesse, mercè la fusione, un aumento di spessore, e una curvatura non molto forte. A far ciò sono stato costretto a modificare le dimensioni dei recipienti adoperati nelle esperienze elettriche, ragion per cui si troveranno diverse le loro capacità da quelle che allora aveano. Ricorrendo a tali precauzioni ho potuto supporre trascurabile l'influenza delle calotte e considerare i recipienti come aventi forma cilindrica.

« Le esperienze hanno avuto per iscopo di determinare per ciascun recipiente la diminuzione di capacità dell'unità di volume per una pressione uniforme uguale ad *uno* all'esterno, e successivamente l'aumento di lunghezza per una pressione uniforme uguale ad *uno* all'interno.

« Le formule che danno siffatte variazioni sono, come si sa:

$$\frac{\Delta_V}{VP_1} = \frac{5-4\mu}{E}\,\frac{R_1^2}{R_1^2-R_0^2} \qquad (1)$$

$$\frac{\Delta_L}{LP_0} = \frac{1-2\mu}{E}\,\frac{R_0^2}{R_1^2-R_0^2}, \qquad (2)$$

dove P_1 ed R_1 denotano rispettivamente la pressione ed il raggio esterno, P_0 ed R_0 la pressione ed il raggio interno.

« Ponendo

$$K = \frac{\Delta_V}{VP_1} : \frac{\Delta_L}{LP_0}$$

si ha:

$$K = \frac{5-4\mu}{1-2\mu}\,\frac{R_1^2}{R_0^2},$$

da cui si ricava:

$$\mu = \frac{K\frac{R_0^2}{R_1^2}-5}{2K\frac{R_0^2}{R_1^2}-4}. \qquad (3)$$

« Per avere μ non occorre che la ricerca di K e la determinazione dei due raggi del tubo: noto μ sarà facile ottenere il coefficiente di elasticità E.

« La misura del raggio interno di ciascun recipiente è stata fatta riem-

piendolo di acqua distillata, privata d'aria mediante l'ebollizione: questo liquido occupava tutto il recipiente, un tubo intermedio destinato alla saldatura di un tubo capillare, e porzione di quest'ultimo; dalla differenza dei pesi del recipiente pieno e vuoto si avea, fatta la correzione per la temperatura, il volume del liquido; da cui togliendo la porzione che riempiva i due ultimi tubi, si avea con sufficiente approssimazione il volume interno del recipiente che si dovea sottoporre a pressione. Chiamando V questo volume, ho calcolato il raggio interno R_0 del tubo servendomi della nota formula:

$$R_0 = \sqrt{\frac{V}{\pi(l_1 + \frac{2}{3} l_2)}},$$

dove l_1 denota la lunghezza della parte cilindrica del recipiente, ed l_2 la somma delle saette delle due calotte terminali.

« D'altra parte mediante lo sferometro si è avuto lo spessore delle pareti del tubo, ottenendo i pezzettini occorrenti per questa determinazione dalla rottura di due tratti anulari presi agli estremi della porzione che si adoperava per la costruzione di ciascun recipiente. Il valore medio degli spessori misurati si adottava per la determinazione del raggio esterno. Aggiungerò che il diametro interno del tubo intermedio fra il recipiente e il cannello capillare erasi determinato direttamente colla macchina a dividere, e che il diametro del tubo capillare, destinato alla misura delle variazioni di volume, erasi dedotto, dopo essersi accertati che il tubo fosse sensibilmente capillare, determinando la lunghezza e il peso di una colonna di mercurio introdottavi, e facendo la correzione per la temperatura.

« *Variazioni di volome per le pressioni esterne.* — In un serbatoio cilindrico B (fig. 1ª), comunicante per un tubo laterale C coll'apparecchio di compressione dell'aria, veniva introdotto il recipiente A che si voleva sottoporre a pressione, e con un tappo di sughero S, rivestito alla superficie di mastice, si operava la chiusura ermetica della concamerazione compresa fra B ed A. In B si conteneva dell'acqua destinata in parte a mantenere costante la temperatura tutto all'intorno del recipiente A, e in parte a diminuire il volume dell'aria che si volea comprimere, essendo ciò richiesto dall'uso di una pompa-manometro di cui io mi serviva.

« Era questa costituita di due tubi di vetro a sezione piuttosto grande, messi in comunicazione mediante un tubo di gomma fasciato, e dei quali uno, comunicante col serbatoio B, era fissato stabilmente alla parete, l'altro, aperto superiormente, era sorretto da apposita custodia scorrevole lungo un'asta di ferro verticale. Fra i due tubi si aveva un regolo graduato in millimetri per misurare la differenza di livello del mercurio, che occupava parzialmente i due rami del manometro. Perchè tale misura non fosse affetta da errori provenienti

Fig. 1.

dalla direzione della visuale dell'osservatore, si erano circondati i due tubi grandi di vetro con anelli di ottone aventi il bordo superiore netto e scorrevoli su guide verticali: sul prolungamento dei bordi superiori si aveano due indici che si potevano adattare, girando gli anelli, sul regolo graduato.

« Le dimensioni dei tubi di congiunzione e delle parti nelle quali si osservano le variazioni di livello sono state scelte in modo che fossero possibili aumenti o diminuzioni di pressione sino a circa $^1/_3$ di atmosfera. Ho ritenuto sufficiente questo limite perchè si poteano avere variazioni notevoli sia di capacità che di lunghezza, e d'altra parte perchè, volendo applicare le formule teoriche, procuravo di non avere deformazioni troppo forti.

« Un termometro a contatto del recipiente B accennava a piccole variazioni di temperatura nel periodo delle esperienze: e questo era dovuto al fatto che si lavorava sotto l'anfiteatro della scuola di Fisica, in un ambiente perciò poco esposto, e nel quale si lasciavano costantemente chiuse le finestre e le imposte.

« Le letture relative alle variazioni di volume del recipiente si faceano senza che l'osservatore stesse vicino all'apparecchio: si disponeva a tal uopo di un cannocchiale, fissato ad un trepiedi solido, e munito di un micrometro, su cui si valutavano gli spostamenti della superficie libera del liquido nel tubo capillare T (fig. 1ª). Per avere il valore assoluto di questi spostamenti si attaccava al tubo T lateralmente una scala in millimetri, incisa sul vetro mediante la macchina a dividere, e senza bisogno di spostare il cannocchiale (cadendo la scala nel campo di esso), si verificava di quando in quando il numero di divisioni del micrometro che corrispondevano ad ogni millimetro: non si ebbero mai a constatare differenze sensibili fra queste letture di verifica. L'ingrandimento adottato non potè essere lo stesso per tutti i recipienti, perchè quello usato per due di essi non si trovò sufficiente per gli altri due; si dovette quindi aggiungere una lente convergente all'obbiettivo del cannocchiale per ovviare all'inconveniente di avere spostamenti assai piccoli; epperò si ebbe cura di determinare l'ingrandimento in questo secondo caso colle stesse cautele che si erano adoperate per il primo, e le esperienze di verifica fatte per uno dei recipienti coi due ingrandimenti mostrarono che il rapporto loro era uguale a quello ottenuto operando con recipienti diversi.

« *Variazioni di lunghezza per pressioni interne.* — Le variazioni di lunghezza vennero da me determinate col metodo di Fizeau. Questo metodo non è stato sinora adoperato per la misura di piccole deformazioni in corpi di lunghezza considerevole forse perchè si è ritenuto di impossibile attuazione: si è pensato, credo, che sarebbe stato assai difficile sottrarre il corpo a quelle vibrazioni, provenienti dal passaggio dei carri in un centro abitato, che si comunicano facilmente mediante le pareti ai corpi che sono ad esse legati. Ammesse queste vibrazioni certo il metodo in parola non è applicabile; se non

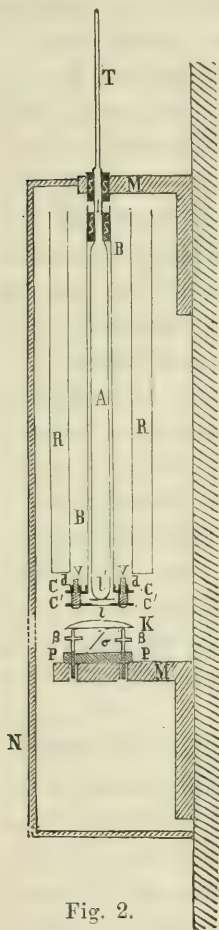
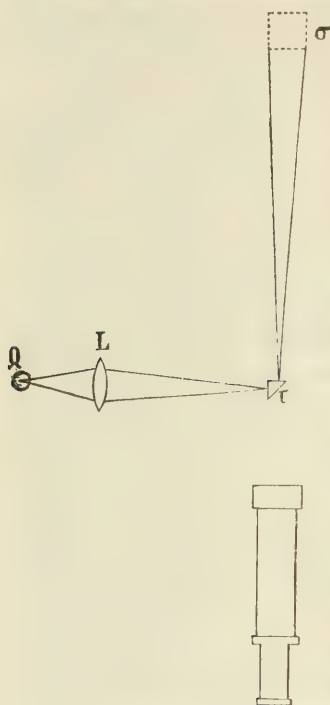
che ho potuto constatare che tali vibrazioni sono temporanee e si possono in gran parte evitare disponendo di un locale non troppo vicino a strade frequentate da veicoli. Le esperienze mie furono fatte nello stesso locale cui sopra si accennava, e non ostante mi trovassi ad una distanza di circa 80 metri da una delle vie di maggior traffico non ho risentito gran fatto, probabilmente per la natura del sottosuolo, l'influenza di quella causa disturbatrice: ho potuto infatti produrre delle frangie che per molto tempo non subivano spostamenti bruschi.

« La disposizione cui ho avuto ricorso è accennata dalla fig. 2ª. In una mensola di legno M, fissata solidamente al muro, era praticato un foro, nel quale, mediante un tappo di sughero S si adattava il recipiente A in modo che il suo asse riuscisse perfettamente verticale, operando la sospensione per una porzione del tubo intermedio I. L'estremo inferiore di questo tubo attraversava un secondo tappo di sughero S′, destinato a sorreggere un tubo di vetro B, che circondava per quasi tutta la lunghezza il recipiente A. Il tubo B portava inferiormente un anello circolare C con tre fori, per cui passavano tre viti v, facienti capo ad un secondo anello C′ occupato internamente da una lastra di vetro l a faccie piane e parallele: le viti v mediante i dati d, che le reggevano superiormente, e le molle a spirali, che le circondavano nei tratti compresi fra i due anelli, permettevano, girando opportunamente i dadi, di spostare la lastrina inferiore e di darle una orientazione qualunque. Fra questa lastrina ed un'altra l', fissata mediante un po' di colla da falegname all'estremo del recipiente A, si producevano le frangie.

Fig. 2.

« La produzione di esse riusciva facile purchè si avesse cura di far combaciare le due lastrine prima che la colla solidificasse: le frangie comparivano per il fatto del combaciamento, sicchè il giorno appresso, girando poco a poco i dadi, si poteano portare le lastrine ad una distanza di circa mezzo millimetro senza perderle.

« Le frangie aveano in principio forma di anelli concentrici, ma in seguito le ho ottenute costantemente a forma di un doppio sistema di iperboli ad assi incrociati, probabilmente perchè qualche volta nel combaciamento delle due lastrine si dovette produrre una deformazione permanente in una di esse.

« Le frangie si rendeano visibili nel seguente modo. Al muro era attaccata in basso una seconda mensola di legno M′; su cui veniva fissato con morsetti il piano di un trepiedi P, analogo a quello che adoperava Fizeau

per le sue ricerche, destinato a sorreggere colle punte delle tre viti β una lente k piano convessa e ad orientarla in modo che la sua faccia piana riuscisse sensibilmente parallela alle due lastrine l, l'. Fra il piano del trepiedi e la lente si avea uno specchietto σ formante un angolo di circa 45° colla verticale ed avente una orientazione tale che potessero per esso passare, tanto all'andata che al ritorno, i raggi che producevano le frangie d'interferenza fra le due lastrine. Per il resto la disposizione era identica a quella seguita da Fizeau nelle sue determinazioni, come è accennato in pianta dalla fig. 3ª.

Un fascio di raggi provenienti da una lampada Bunsen Q, resa monocromatica da una perla di solfato di soda, passava attraverso una lente a corto foco L, convergendo in vicinanza della faccia riflettente di un piccolo prisma a riflessione totale τ, da cui veniva deviato e diretto verso lo specchietto σ, dove subendo un'altra deviazione, e passando poi attraverso la lente K dava luogo ad un fascio parallelo che generava le frangie per la riflessione alle due faccie della lamina d'aria frapposta alle due lastrine l, l'. I raggi di ritorno, riflessi nuovamente dallo specchietto σ, venivano ad un cannocchiale collocato dietro il prismetto τ, dando all'osservatore un'imagine ingrandita delle frangie d'interferenza.

σ

Q L τ

Fig. 3.

« La congiunzione del recipiente A col manometro si effettuava mediante tubi di vetro fissati al muro: così veniva evitato che il recipiente, per qualche spostamento dei tubi che lo faceano comunicare col manometro, avesse a subire piccole rotazioni.

« Quanto all'influenza della temperatura si potea ritenere trascurabile, anzitutto perchè quella dell'ambiente non soffriva variazioni notevoli, in secondo luogo perchè, essendo le lastrine l ed l' attaccate a due tubi di vetro della stessa lunghezza e della stessa qualità, gli spostamenti loro per effetto della temperatura si compensavano, ed infine perchè si ebbe cura di proteggere con doppio involucro di latta R e con una custodia di legno N il recipiente A dalla irradiazione della lampada Bunsen di cui si facea uso per la produzione della luce monocromatica. Le esperienze del resto mostrarono la poca influenza della temperatura, non avendosi nelle frangie da una esperienza all'altra spostamenti sensibili.

« D'altra parte i movimenti delle frangie riferiti a punti segnati sulla lastrina l' erano presso a poco gli stessi per tutti i punti, ed avvenivano gradatamente purchè la pressione non variasse tutta d'un tratto. Si riconobbe

superfluo pertanto di misurare volta per volta gli spostamenti relativi a diversi punti di riferimento, e si preferì invece di limitarsi alla misura di quelli che avvenivano rispetto ad un punto segnato nel centro della lastrina l'. In un caso in cui si constatò che la condizione sopra citata non era soddisfatta, si modificò la sospensione del recipiente A alla mensola M, rendendola anche più solida, sino ad avere spostamenti dello stesso valore per tutti i punti di riferimento.

« Con queste cautele si potea esser sicuri che il metodo impiegato per constatare le variazioni di lunghezza era assai adatto perchè non suscettibile di gravi cause di errori, di attuazione non molto difficile, e vantaggiosissimo per il modo col quale direttamente ed in valore assoluto permetteva di misurare quelle variazioni.

« Debbo qui render grazie alla cortesia del chiarissimo prof. Antonio Roiti, che mi ha permesso per queste ricerche l'uso di alcune parti dell'apparecchio di Fizeau, attualmente in costruzione nel Gabinetto di Fisica del R. Istituto Superiore di Firenze ».

Chimica. — *Sulla formazione dei due tetrabromuri di pirrolilene* (1). Nota di G. Ciamician e G. Magnanini, presentata dal Socio Cannizzaro.

« In una Nota presentata a questa Accademia nel novembre scorso (2), uno di noi fece vedere, che in seguito alle ricerche di Ciamician e Magnaghi e contrariamente alle asserzioni di Grimaux e Cloez, il pirrolilene (o eritrene), ottenuto dall'eritrite o dalla pirrolidina, dà, per trattamento con bromo, direttamente molto probabilmente due tetrabromuri isomeri diversi.

« I sigg. Grimaux e Cloez avevano osservato che il tetrabromuro meno fusibile (118°-119°) si trasforma per distillazione nell'altro isomero più fusibile (38°-39°), scoperto da Ciamician e Magnaghi, e da questo fatto, male interpretando un lavoro di questi due chimici, credettero di poter conchiudere che il tetrabromuro fusibile a 39°-40°, ottenuto da Ciamician e Magnaghi, provenisse dalla trasformazione dell'altro isomero per distillazione e non derivasse direttamente dall'idrocarburo.

« Nella Nota accennata, uno di noi ebbe già occasione di dimostrare che questa interpretazione dipendeva principalmente dal non avere i due chimici francesi letta con sufficiente attenzione la nota di Ciamician e Magnaghi, e la quistione a risolversi venne posta nel seguente modo. Ciamician e Magnaghi fecero assorbire il pirrolilene, proveniente dalla pirrolidina e dall'eritrite dal bromo, e ne eliminarono l'eccesso riscaldando il prodotto a b. m.

(1) Lavoro eseguito nel R. Istituto Chimico di Padova.
(2) Rendiconti III, 242.

Il residuo semisolido venne trattato con etere petrolico, che, lasciando indisciolto il tetrabromuro di Henninger, fusibile a 118°-119°, asporta un bromuro liquido, che, scacciato l'etere petrolico, in un caso (nel prodotto ottenuto dalla pirrolidina) si solidificò spontaneamente dopo molto tempo, e nell'altro (nel prodotto ottenuto dell'eritrite) venne purificato per distillazione frazionata a pressione ridotta. In entrambi i casi risultò lo stesso composto, un tetrabromuro isomero a quello di Henninger, fusibile a 38°-39°. Restava perciò a decidere se il tetrabromuro di Henninger potesse trasformarsi nell'altro isomero per riscaldamento con bromo a 100°.

« Noi abbiamo ripetuto a questo scopo le esperienze di Ciamician e Magnaghi evitando con cura ogni riscaldamento del miscuglio dei tetrabromuri. I prodotti di decomposizione dell'eritrite con acido formico, vennero fatti assorbire, impiegando l'apparecchio già descritto dai due autori citati, dal bromo puro ed il prodotto ottenuto venne liberato dall'eccesso di bromo mediante una corrente d'aria e poi lasciandolo per qualche giorno in un essiccatore sulla calce. Per trattamento con etere petrolico si separò facilmente il tetrabromuro di Henninger e la soluzione petrolica lasciò indietro, per spontaneo svaporamento, un olio di intenso odore canforico, che si solidificò in un miscuglio di neve e sale.

« Abbandonando il prodotto solidificato per qualche tempo a sè stesso in un ambiente freddo, si mantiene solido e non fonde più al calore della mano. Si potè perciò spremerlo fra carta, per liberarlo da una materia oleosa, che ne abbassa notevolmente il punto di fusione. La materia così ottenuta è bianchissima, e venne sciolta nell'etere petrolico per eliminare delle piccole quantità dell'altro tetrabromuro, che non è del tutto insolubile in questo solvente. Per lento svaporamento si ottennero cristalli tabulari che fondevano a 38°-39° (¹), e che avevano tutte le proprietà del composto scoperto da Ciamician e Magnaghi.

« Con ciò è provato che il pirrolilene dà direttamente col bromo due tetrabromuri isomeri. Vogliamo però fare osservare che le quantità relative, in cui si formano questi due corpi, possono variare e dipendono da cause che non abbiamo potuto determinare. Questo fatto può forse servire a spiegare in parte i risultati avuti da Grimaux e Cloez. — La quantità relativa del tetrabromuro più fusibile da noi ottenuto era minore di quella che ottennero Ciamician e Magnaghi.

« Sebbene le esperienze or descritte non lascino alcun dubbio sulla formazione dei due tetrabromuri dal pirrolilene, pure ci è sembrato interessante di vedere se, operando in condizioni simili a quelle descritte da Ciamician e Magnaghi, fosse possibile la trasformazione del tetrabromuro meno fusibile in quello più fusibile. Prima di tutto ci siamo accertati, che il

(¹) Ciamician e Magnaghi trovarono il punto di fusione 39°-40°, Grimaux e Cloez 37°,5.

tetrabromuro di Henninger, non si trasforma nel suo isomero, per riscaldamento prolungato con bromo, in un tubo chiuso a 100°; ma poi abbiamo voluto vedere se distillando il detto tetrabromuro a pressione ridotta, come fecero Ciamician e Magnaghi per purificare il prodotto contenente il composto fusibile a 38°-39°, avvenisse la trasformazione in proporzioni tali da giustificare la supposizione di Grimaux e Cloez.

« Noi abbiamo distillato il tetrabromuro di Henninger ad una pressione di circa 6 centimetri; il composto bolle costantemente a 180°-181°, ed il distillato, polverizzato e lavato con etere petrolico, non cede a quest'ultimo che piccolissime quantità del tetrabromuro fusibile a 38°-39°. Ora Ciamician e Magnaghi, distillando la parte del loro prodotto greggio, *solubile nell'etere petrolico* [1], a pressione ridotta, ottenero quasi esclusivamente il nuovo tetrabromuro e solamente le *ultime* porzioni del distillato erano formate dal tetrabromuro di Henninger, che evidentemente, non essendo del tutto insolubile nell'etere petrolico, venne da questo sciolto assieme all'altro composto. Con ciò noi siamo lontani dal voler negare il fatto interessante scoperto da Grimaux e Cloez, che il tetrabromuro di Henninger si trasformi in parte per distillazione nel suo isomero, ma vogliamo soltanto mettere in rilievo il fatto non meno accertato che, essendo questa trasformazione funzione della temperatura, essa non avviene che in minima quantità se si fa la distillazione a pressione ridotta.

« Le osservazioni di Grimaux e Cloez sul lavoro di Ciamician e Magnaghi, sono perciò prive di fondamento: prima di tutto perchè realmente il pirrolilene può dare col bromo direttamente due tetrabromuri diversi, isomeri, e poi perchè nelle condizioni in cui operarono Ciamician e Magnaghi, la trasformazione del tetrabromuro meno fusibile in quello più fusibile non poteva avvenire in modo da produrre il tetrabromuro che fonde a 38°-39°, nella quantità ottenuta da questi chimici.

« Per ultimo dobbiamo fare notare che il punto di fusione del tetrabromuro di Henninger, da noi osservato, è a 118°-119°, come trovarono Ciamician e Magnaghi.

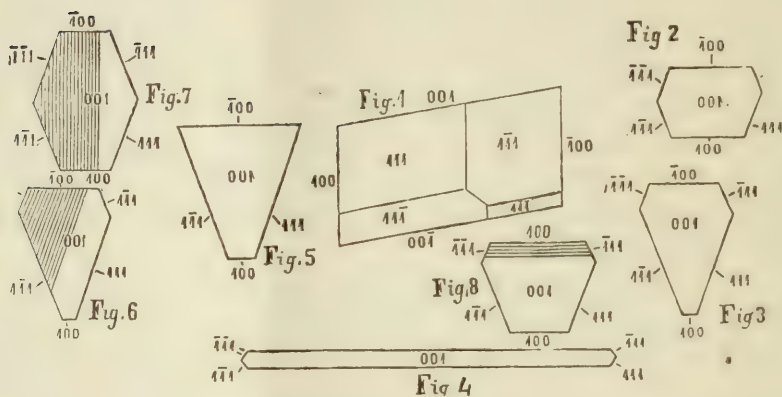
« Avendo preparato nel corso delle esperienze ora descritte, quantità notevoli del bromuro di Henninger, abbiamo invitato il ch. sig. prof. Ruggero Panebianco a volere fare lo studio cristallografico, essendo stato già studiato da questo lato l'altro isomero dall'egregio ing. Giuseppe La Valle. — Il prof. R. Panebianco ebbe la gentilezza di comunicarci un sunto del suo lavoro, che verrà stampato per intero nella Rivista di Mineralogia e Cristallografia italiana da lui diretta.

[1] I sigg. Grimaux e Cloez dicono nella loro pregevole Memoria: « . . . . mais en voulant purifier *le tetrabromure d'érythrène* par distillation ils (Ciamician e Magnaghi) ont rencontré un corps fusible à 39°-40° . . . . » per cui potrebbe sembrare che si fosse trattato del tetrabromuro a 118°-119°, ciò che è erroneo.

« Sistema cristallino: Monoclino

$$a:b:c = 2,63485:1:2,333815$$
$$\beta = 80^\circ\ 55'$$

« Le misure istituite sopra un cristallino (fig. 1 proiettata su 010 e ingrandita 30 volte circa) dettero:

$$001:100 = 80^\circ\ 55'$$
$$001:111 = 65\ \ 11$$
$$\left.\begin{array}{l} 001:\bar{1}11 = 70\ \ 45 \\ 00\bar{1}:11\bar{1} = 71\ \ \ 8 \end{array}\right\} 70^\circ\ 56',5$$
$$100:111 = 67\ \ 24$$
$$111:\bar{1}11 = 39\ \ 28$$
$$100:11\bar{1} = 73\ \ 20$$

« Prendendo per angoli fondamentali: 001:100, 001:111, 100:111, si hanno dal calcolo le costanti anzi date ed i valori

$$001:\bar{1}11 = 70^\circ\ 46$$
$$111:\bar{1}11 = 38\ \ 47$$
$$100:11\bar{1} = 73\ \ 49$$

« Sfaldatura perfetta: (100).

« Piano degli assi ottici: parallelo a (010). — Una bisettrice dell'angolo degli assi ottici per la luce media è circa normale a (001). — L'angolo degli assi ottici misurato nell'olio ed in una lamina parallela a (001) fu trovato di circa 99°.

« Il prof. R. Panebianco ha fatto anche uno studio microscopico di questa sostanza, che crediamo utile riassumere qui brevemente, perchè può servire a riconoscerla anche in piccole quantità. — Svaporando lentamente su di un copri oggetti alcune gocce della soluzione eterea si ottengono dei cristallini. per lo più poggianti con la base sul vetrino. Alcuni dei cristalli maggiori.

riportati alla stessa orientazione, sono raffigurati, ingranditi circa 80 volte, nelle fig. 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8. I cristalli rappresentati dalle fig. 2 e 3 sono i più comuni e non sono infrequenti quelli della fig. 4 più o meno allungati.

« Per gli angoli piani si trova:

$$[111:001]:[\bar{1}11:001] = 138^\circ\, 40' \ (n = 10) \ \text{Lim. } 137^\circ\, 50' - 139^\circ\, 10'$$

$$\left.\begin{matrix}[111:001]:[100:001] \\ [\bar{1}11:001]:[100:001]\end{matrix}\right\} = 110^\circ\, 30' \ (n = 2) \ \text{Lim. } 109^\circ\ 45 - 111^\circ\ 40$$

« Combinando i due valori, si ha per l'angolo piano della base

$$[1\bar{1}1:001]:[111:001] = 41^\circ\, 9'$$

da cui risulta $a:b = 2{,}664\ldots,$

che è poco diverso dallo stesso rapporto ottenuto nei cristalli macroscopici, viceversa in questi ultimi si ha dal calcolo:

$$[1\bar{1}1:001]:[111:001] = 41^\circ\, 34'$$

« Nel porre termine a questa comunicazione non possiamo omettere alcune osservazioni sulle cause che possono determinare l'isomeria dei due tetrabromuri di pirrolilene. L'uno di noi fece osservare, nella Nota già citata, che non è improbabile che l'isomeria in questione corrisponda a quella degli acidi racemico e tartrico inattivo; ora Otto e Rössing (1) e Hjelt (2) hanno pubblicato recentemente alcuni interessantissimi fatti sugli acidi dimetilsuccinici e dietilsuccinici simmetrici, i quali fatti presentano una certa analogia col comportamento dei due bromuri di pirrolilene. Anche presso i due acidi dimetilsuccinici ed i due acidi dietilsuccinici simmetrici, si osserva che l'isomero, che ha il punto di fusione più elevato, si trasforma per distillazione in quello, che fonde a più bassa temperatura. — Il problema dell'isomeria dei due tetrabromuri di pirrolilene si potrà risolvere trasformando le due sostanze negli alcooli corrispondenti; noi abbiamo già fatto coll'acetato argentico alcune esperienze in proposito, che crediamo conveniente di non pubblicare, avendo i sigg. Grimaux e Cloez annunciato interessanti ricerche su questo argomento.

« Crediamo in fine utile rammentare ancora una volta, che anche l'isomeria dei due tetrabromuri di piperilene (3), osservata da uno di noi, sarà probabilmente da interpretarsi in modo analogo ».

(1) Berl. Ber. XX, 2736.
(2) Ibid XX, 3078.
(3) Vedi, Magnanini: Rendiconti della R. Acc. dei Lincei [4], II, 13.

Chimica. — *Sulle solfine e sulla diversità delle valenze dello zolfo.* Nota di Raffaello Nasini e Alberto Scala, presentata dal Socio Cannizzaro [1].

« Da molto tempo noi eravamo occupati nello studio dei composti organici solforati, principalmente allo scopo di stabilire qualche cosa di positivo riguardo alla tetravalenza dello zolfo e alla diversità delle sue valenze: noi avevamo fatto speciale oggetto delle nostre ricerche i solfuri organici, le solfine e i composti che da esse derivano. Sino a qui non avevamo creduto necessario di pubblicare i resultati dei nostri studi e attendevamo di averli completati ancor maggiormente, ma un lavoro comparso recentemente negli Annali di Liebig, eseguito dai signori Klinger e Maassen [2] nell'Istituto chimico dell'Università di Bonn, e nel quale gli autori lavorando nello stesso nostro campo trovano risultati diametralmente opposti ai nostri, ci obbliga a pubblicare almeno una parte delle nostre ricerche.

« La questione della tetravalenza dello zolfo è stata lungamente dibattuta. Senza tener conto dei composti in cui questo elemento è unito con altri elementi bivalenti o polivalenti, composti che in modo assoluto non possono mai essere una prova della sua tetravalenza, vi sono poi altre combinazioni in cui essa sembra non dubbia: queste sono oltre il tetracloruro di zolfo, che non si è riusciti ad isolare, i derivati solfinici dei solfuri organici, i quali possono tutti considerarsi come derivati degli ioduri solfinici che risultano dall'addizione di un solfuro organico M_2S con un ioduro alcoolico MI: questi ioduri hanno quindi la composizione SM_3I nei quali I può essere sostituito da Br, Cl, OH e che dànno luogo poi a svariatissimi composti nei quali l'aggruppamento SM_3 figura sempre come monovalente: i tre radicali alcoolici possono essere uguali oppure differenti: ma sino ad ora si conoscono soltanto composti del tipo SM_3A e $SM'_2M''A$, ossia aventi tutti e tre i radicali alcoolici uguali o pure soltanto due uguali. Disgraziatamente di tutti questi composti nè dei più semplici nè degli altri, si è potuto determinare la densità di vapore: quindi resta sempre il dubbio se si tratti di veri composti atomici dalla riunione nei quali necessariamente e indubbiamente lo zolfo sarebbe tetravalente, oppure di composti molecolari derivanti p. es. di solfuri organici e di una molecola di ioduro alcoolico. Altra questione poi vi è e del più grande interesse che riguarda non solo la tetravalenza dello zolfo, ma ancora la qualità delle sue valenze, se cioè esse sieno tutte uguali fra di loro. Ove si potesse escludere l'ipotesi delle combinazioni molecolari, i fatti scoperti da Krüger, a proposito dei composti solfinici a cui sopra abbiamo accen-

[1] Lavoro eseguito nell'Istituto chimico della R. Università di Roma.
[2] Liebig's Annalen. T. CCXLIII, pag. 193.

nato, sarebbero una prova indiscutibile che le quattro valenze dello zolfo non sono uguali. P. Krüger in un lavoro eseguito l'anno 1876 nel Laboratorio di Kolbe (1) preparò, partendo dal solfuro d'etile e l'ioduro di metile, il corrispondente ioduro solfinico $(C_2H_5)_2 CH_3 SI$ e quindi molti derivati di questo: partendo poi dal solfuro misto di metile etile e dall'ioduro di etile, preparò poi il corrispondente composto solfinico $C_2H_5 . CH_3 . C_2H_5 . S . I$ e i suoi derivati. Malgrado che avessero l'identica composizione, trovò che nè gli ioduri nè i derivati corrispondenti che si ottenevano erano identici: si avevano delle isomerie. I derivati del primo ioduro solfinico li chiamò, per ricordare l'origine, combinazioni della dietilmetilsolfina, gli altri combinazioni della etilmetiletilsolfina.

« Nella piccola tabella seguente sono riuniti i resultati più interessanti di Krüger a proposito di questa isomeria:

Combinazioni della dietilmetilsolfina $E_2S . MI$ - olio.	Combinazioni della etilmetiletilsolfina ESM . EI - cristallino.
$2(E_2S . MCl) PtCl_4$. monometrico . p. di f. 214°	$2(EMS . ECl) . PtCl_4$. monoclino . p . di f. 186°
$E_2S . MCl . Au Cl_3$. aghi lunghi . p. di f. 192°	$ESM . ECl . AuCl_3$. crist. microscopici. p. di f. 178°
$E_2S . MCl . CHgCl_2$. romboedrico. p. di f. 198°	$ESM . ECl . 2HgCl_2$. trimetrico . p. di f. 112°
$E_2S . MCN . HgI_2$. tetragonale. p. di f. 115°.	$ESM . ECN . HgI_2$. monoclino . p. di f. 98°.

« Come si vede le differenze tra i composti corrispondenti delle due solfine sono abbastanza notevoli: sopra tutti poi è interessante il fatto dei due cloroplatinati che, avendo composizione identica, cristallizzano in sistemi differenti, e quello analogo delle combinazioni dei cianuri solfinici coll'ioduro mercurico. Quanto ai punti di fusione, trattandosi di sostanze che si decompongono con grande facilità, non si può dar loro una grande importanza: quindi appoggio principale in favore di tale isomeria sarebbe evidentemente il diverso modo di cristallizzare. Ora Krüger non sembra che facesse determinazioni cristallografiche, di più aggiunge nella sua Memoria che se le soluzioni del cloroplatinato monoclino si lasciano a sè per molto tempo, si ottiene poi cristallizzato quello monometrico. Tutto questo fece dubitare se realmente fosse il caso di una isomeria o non piuttosto si trattasse di composti più o meno puri. Lossen (2) infatti crede che Krüger avesse tra le mani composti impuri: crede che il cloroplatinato monoclino non fosse altro che il monometrico impuro e che perciò, pure essendo monometrico, si presentava con aspetto diverso, e dice che a tutte queste obiezioni Krüger avrebbe potuto rispondere facendo fare esatte misure cristallografiche. E anche L. Meyer nel suo celebre libro *Die modernen Theorien der Chemie* dice che l'esistenza di tale isomeria non è perfettamente sicura (3). Notisi poi che anche ammet-

(1) Journ. f. prakt. Chem. [2] XIV, 193.
(2) Liebig's Annalen. T. CXXXVI, pag. 1.
(3) *Die modernen Theorien der Chemie.* Fünfte Auflage, pag. 353.

tendo che realmente esistano quest'isomeri, non si potrebbe subito concludere assolutamente che le valenze dello zolfo sieno diverse; giacchè tutto si potrebbe spiegare colla ipotesi delle combinazioni molecolari: in un caso si sono unite due determinate molecole, nell'altro due molecole diverse. Di questa opinione non era Krüger, il quale credeva che il comportamento chimico dei derivati solfinici non poteva spiegarsi supponendo che fossero combinazioni molecolari. E anche Van't Hoff ammette che si tratti di veri composti atomici (1): egli crede che delle quattro valenze dello zolfo due sono spiccatamente positive, le altre due invece decisamente negative: l'isomeria scoperta da Krüger è una conseguenza necessaria di questa teoria che Van't Hoff stabilì specialmente sopra considerazioni di ordine chimico.

« Per contribuire a risolvere la questione della tetravalenza dello zolfo e quella della diversità delle sue valenze, noi avevamo da molto tempo ripetuto le esperienze di Krüger, e poichè con ricerche attente e minuziose e con esatte misure cristallografiche avevamo trovato sostanzialmente giusto quello che da Krüger era stato esposto, così non avevamo creduto necessario di pubblicare fino ad oggi le nostre ricerche, tanto più che eravamo occupati a risolvere la questione se in generale le solfine si debbono considerare come combinazioni molecolari o atomiche, e l'altra importantissima se vi possono essere casi di isomeria anche nei composti in cui lo zolfo bivalente è unito con atomi o gruppi monovalenti.

« Noteremo qui come vi sieno dei fatti che appoggiano una tale ipotesi. Carius facendo agire in tubi chiusi a 150° l'alcool metilico o l'alcool amilico sul disolfofosfato di etile, ottenne due solfuri misti, quello di metileetile e quello di etileamile, che analizzò e di cui determinò la densità di vapore, il primo dei quali bolliva a 58,8°-59,5°, il secondo a 132-133,5° (2). E identici composti disse di avere ottenuti il Linnemann (3) trattando con ioduro di metile e di amile una soluzione di solfuro potassico nell'alcool etilico. Ma in seguito trattando con ioduro di metile la mercaptide sodioetilica, fu ottenuto appunto da Krüger un solfuro di metileetile bollente a 65°-66°, e per l'azione dell'ioduro d'etile sulla mercaptide sodioamilica ottenne Saytzeff (4) un solfuro di etileamile bollente a 158°-159°. Carius analizzò e determinò la densità di vapore dei suoi prodotti, e lo stesso fecero alla loro volta Krüger e Saytzeff: del resto i punti di ebollizione dati da questi scienziati sono del tutto sicuri perchè confermati da molti altri esperimentatori, mentre le esperienze di Carius sino a qui non erano mai state ripetute. È probabile che si tratti anche qui di un caso di isomeria, e Saytzeff stesso ne dubita e dice che sarebbe inte-

(1) *Ansichten über die organische Chemie.* Braunschweig 1881, pag. 63.
(2) Liebig's Annalen. T. CXIX, pag. 313. Anno 1861.
(3) Liebig's Annalen. T. CXX, pag. 61. Anno 1861.
(4) Liebig's Annalen. T. CXXIX, pag. 354.

ressante di vedere quale composto si ottiene facendo agire l'ioduro di amile sulla mercaptide sodioetilica. Noi abbiamo ripetuto le esperienze di Carius e presto pubblicheremo i risultati delle nostre ricerche: per ora ci limiteremo a far conoscere che nel modo indicato da Linnemann non si ottengono solfuri misti e che, volendo preparare il solfuro di etileamile nel modo suggerito da Saytzeff, con nostra meraviglia abbiamo osservato che l'ioduro d'amile non reagisce quasi affatto sulla mercaptide sodioetilica, mentre si ha, come è noto, una reazione vivissima quando si tratta la mercaptide sodioamilica coll'ioduro d'etile.

« Come abbiamo detto in principio, la Memoria dei signori Klinger e Maassen comparsa sul finire del decembre dell'anno decorso ci obbliga a pubblicare almeno una parte delle nostre ricerche, quella che riguarda i lavori di Krüger. Klinger e Maassen affermano di avere pure ripetute le esperienze di Krüger e di aver trovato che non esiste che un solo ioduro solfinico in cui lo zolfo è unito con due etili e un metile, e conseguentemente non esiste che una sola serie di derivati: tutti i composti li riguardano perciò come derivanti dalla dietilmetilsolfina e affermano che tutte le combinazioni ottenute da loro partendo dagli ioduri solfinici preparati nei sei modi qui sotto indicati, sono sempre identiche quando hanno identica composizione:

A) del solfuro di etile e ioduro di metile: 1) sotto 20°; 2) cristallizzando il prodotto 1) dalle soluzioni calde; 3) a caldo.

B) del solfuro di etilmetile e ioduro d'etile: 4) sotto 20°; 5) cristallizzando dalle soluzioni calde il prodotto 4); 6) a caldo (in questo modo si ottengono composti meno puri).

« Ci ristringeremo a parlare dei cloroplatinati perchè questi, per le solfine, sono i composti sopra i quali si è sempre maggiormente rivolta l'attenzione dei chimici: cristallizzano bene e si possono purificare e analizzare facilmente. Klinger e Maassen non hanno potuto ottenere che un solo cloroplatinato, quello che secondo Krüger deriva dalla etilmetiletilsolfina, cioè il monoclino: anche preparando l'ioduro nel modo descritto da Krüger e poi facendo il cloruro e il cloroplatinato, essi non hanno ottenuto che il composto monoclino e che, secondo le loro esperienze, fonde a 210°. I cristalli dei cloroplatinati ottenuti coi diversi metodi li hanno sempre fatti osservare da un cristallografo, il sig. G. Laird, il quale ne ha determinato la forma e il sistema e ha trovato che sempre erano gli stessi, sempre monoclini [1]. Secondo gli autori se si trattano soluzioni molto concentrate di cloruro di solfina con cloruro di platino, si ha immediatamente un precipitato costituito sempre da cristalli monoclini, ma che *a un occhio poco esercitato e con un esame super-*

[1] *Ueber die Krystallographischen Beziehungen der Methyl - und Aethylsulfinchloroplatinate.* Inaugural-Dissertation. G. F. Laird 1888. Zeitschift für Krystallographie XIV, 1, 1888.

ficiale possono sembrare monometrici e precisamente, come dice Krüger, combinazioni del cubo, ottaedro e tetraedro. In questo modo gli autori si spiegano come Krüger si potesse essere ingannato. Concludono non esistere che una sola solfina, la quale non dà naturalmente che una serie sola di derivati aventi la stessa composizione: in qualche caso si possono avere dei sali diversi, ma diversi perchè aventi composizione diversa: così p. es. il cloruro di solfina può combinarsi sia con sei, sia con due molecole di cloruro mercurico e dar luogo a due composti diversi: ma è sempre la stessa solfina che si unisce: isomeria non esiste.

« Ora le nostre ricerche sono in perfetta contraddizione con tutto quello che dicono i signori Klinger e Maassen. Noi abbiamo preparati gli ioduri delle solfine secondo le prescrizioni di Krüger, e abbiamo stabilito principalmente che esistono due cloroplatinati, l'uno monometrico che deriva dalla dietilmetilsolfina, l'altro monoclino che deriva dalla etilmetiletilsolfina. Le determinazioni cristallografiche furono eseguite dal prof. G. La Valle nel Gabinetto mineralogico dell'Università di Roma diretto dal prof. Strüver e non lasciano nessun dubbio in proposito. Gli ioduri solfinici, come abbiamo detto, li abbiamo preparati nel modo indicato da Krüger: cioè si è scaldata a bagno maria, in un apparecchio a reflusso e per vari giorni, una mescolanza di pesi molecolari di solfuro etilico e ioduro metilico o di solfuro di metiletile e ioduro di etile, aggiungendo alla mescolanza un po' d'acqua (circa $^1/_4$ del volume). Ottenuti gli ioduri, preparammo i cloruri per mezzo del cloruro d'argento e quindi i cloroplatinati. Mentre la preparazione degli ioduri fu sempre fatta nel modo indicato, quanto alla preparazione e alla cristallizzazione dei cloroplatinati abbiamo variato moltissimo le condizioni sia di concentrazione che di temperatura: malgrado questo noi abbiamo *sempre* potuto constatare che dall'ioduro di dietilmetilsolfina si ottiene sempre un cloroplatinato monometrico; e anzi questo composto si ottiene con molta facilità puro e ben cristallizzato: dall'ioduro di etilmetiletilsolfina si ottiene sempre un cloroplatinato monoclino, sebbene la purificazione sia un poco più difficile e ci vogliano maggiori precauzioni per ottenere cristalli che si possano ben misurare. Non abbiamo però mai sin qui potuto constatare la trasformazione del composto monoclino nel monometrico, sebbene le soluzioni del primo sieno state lasciate a sè per molti mesi in condizioni svariatissime di concentrazione e di temperatura.

« Facciamo seguire le nostre analisi dei cloroplatinati avvertendo che le sostanze analizzate sono di preparazione diversa, ma tutte sono state studiate cristallograficamente. Quanto ai punti di fusione noi avremmo trovato che il cloroplatinato della dietilmetilsolfina fonde a 205°, quello della etilmetiletilsolfina a 211°-212°. Del resto fondono male e si decompongono: perciò crediamo che tale determinazione non abbia grande importanza.

Cloroplatinato del cloruro di dietilmetil-etilsolfina. $2(C_2H_5)_2CH_3 . ClS . PtCl_4$.

P. di fusione 205° - Monometrico

I) gr. 0,4718 di sost. dettero gr. 0,1480 di Pt

II) gr. 0,3764 » » gr. 0,1180 »

III) gr. 0,4980 » » gr. 0,1570 »

IV) gr. 0,3807 di sost. dettero gr. 0,2720 di CO_2 e gr. 0,1560 di H_2O.

V) gr. 0,3165 di sost. dettero gr. 0,2292 di CO_2 e gr. 0,1256 di H_2O.

Di qui si ricava:

	trovato					calcolato per $2(C_2H_5)_2$ $CH_3SCl.PtCl_4$
	I	II	III	IV	V	
C	—	—	—	19,49	19,81	19,43
H	—	—	—	4,54	4,39	4,21
Pt	31,36	31,34	31,52	—	—	31,49

Cloroplatinato del cloruro di etilmetil-etilsolfina. $2C_2H_5 . CH_3 . C_2H_5ClS . PtCl_4$.

P. di fusione 211°-212° - Monoclino

I) gr. 0,3760 di sost. dettero gr. 0,1172 di Pt

II) gr. 0,3372 » » gr. 0,1058 »

III) gr. 0,5818 » » gr. 0,1826 »

IV) gr. 0,5592 di sost. dettero gr. 0,4071 di CO_2 e gr. 0.2235 di H_2O.

Di qui si ricava:

	trovato				calcolato per $2C_2H_5.CH_3$ $C_2H_5SCl.PtCl_4$
	I	II	III	IV	
C	—	—	—	19,84	19,43
H	—	—	—	4,46	4,21
Pt	31,17	31,37	31,38	—	31,49

« Per tutto ciò che riguarda la conoscenza esatta della forma cristallina dei due isomeri e la questione della morfotropia dei composti solfinici, a cui accenna il Laird nella sua Memoria, facciamo seguire il lavoro cristallografico che il prof. La Valle ha avuto la gentilezza di comunicarci:

Cloroplatinato di Etil-metil-etil-solfina.

« Sistema cristallino = Monoclino.

Costanti $a:b:c = 1,15113:1:0,794745$.

$\beta = 49°.17'.56''$

« Forme osservate: (110), ($\bar{1}11$), (001), (010)

« Combinazioni (110) ($\bar{1}11$) (001)

(110) ($\bar{1}11$) (001) (010).

« Sopra parecchi cristalli misurati, solo da tre ottenni valori angolari « attendibili per numero di spigoli omologhi potuti misurare; e da essi ottenni:

Misurati

angoli	limiti	medie	calcolati	n.
001:110	60.° 32′ — 60.° 36′	60.° 34′. 20″	*	7
$\bar{1}11$:001	55. 13 — 55. 39	55. 26. 20	*	7
110:$1\bar{1}0$	82. 14 — 82. 28	82. 13. 20	*	8
$\bar{1}11$:$\bar{1}\bar{1}1$	77.3	77.3	76°. 52′. 48″	4
110:$\bar{1}11$	67. 15 — 67. 34	67. 24. 30	67. 43 . 39.	5

« Sul piano di simmetria una direzione di estinzione è quasi normale « allo spigolo [001].

« Sulle faccie del prisma (110) si osserva nettamente un apice d'iper- « bole con relativi anelli.

« La bisettrice acuta è quasi normale ad (100).

« Dispersione orizzontale.

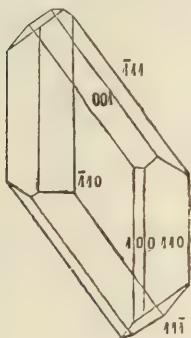
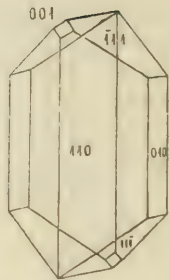



Fig. 1 Fig. 2 Fig. 3

« I cristallini sono spesso tabulari secondo due faccie parallele del prisma « verticale, ed in pari tempo allungati nel senso degli spigoli che queste for- « mano colla base; vedi (fig. 1).

« Non meno sovente mostrano quasi egualmente sviluppate le forme (110) « e (001), vedi (fig. 2).

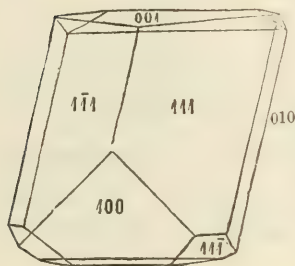
« Finalmente ma più di rado si osservano le forme ($\bar{1}$11) e (110) pre- « dominanti, come è raffigurato nella fig. 3.

« In ognuno di questi tre modi vari di sviluppo dei cristalli, le dimen- « sioni massime non superano i due millimetri.

Cloroplatinato di Dietil-metil-solfina.

« Sistema cristallino = Monometrico.

Combinazione (100), (111).

angoli	Misurati limiti	Misurati medie	calcolati	n.
111:001	54.° 12′ — 55.° 37′	54.° 52′	54.° 44′	17
001:100	89. 40 — 90. 34	90. 00	90. —	3
111:1$\bar{1}$1	69. 52 — 71. 10	70. 32′	70. 32	6

« I cristalli osservati provenienti da parecchie « cristallizzazioni, mostrano costantemente la sem- « plice combinazione sopra indicata, ma con sviluppo « così variabile delle singole facce, che assai sovente « si prenderebbero per monoclini (vedi fig. qui con- « tro) e per identici a quelli del cloroplatinato di « etil-metil-etil-solfina; tanto più che gli angoli di « quest'ultimo non differiscono che di poco da quelli « del sistema monometrico. Però l'esame ottico

« esclude assolutamente il sistema monoclino, poichè per quanti cristalli esami-
« nassi nella luce polarizzata e nel senso normale a tutte le singole facce, non
« ne trovai mai alcuno che non fosse a semplice rifrazione.

« Insisto sopra questo fatto perchè i resultati miei sono assolutamente
« opposti a quelli del Laird e confermano invece pienamente le osservazioni,
« quantunque poco esatte, come osserva il Laird, di Krüger, il quale non ap-
« pare che avesse fatto misure cristallografiche. Non vi ha dubbio quindi che
« secondo i resultati da me osservati, esiste realmente oltre al cloroplatinato
« monoclino (di etilmetiletilsolfina) un altro monometrico (di dietilmetilsolfina).

« Dopo ciò è chiaro che questo fatto modifica le conclusioni relative
« alla così detta morfotropia, che il Laird ha voluto dedurre dalle osservazioni
« fatte sopra la forma cristallina dei cloroplatinati di trimetilsolfina, dimeti-
« letilsolfina e dietilmetilsolfina. Difatti si conosce omai con certezza la forma
« monometrica in tutti e tre questi composti, come d' altra parte risulta
« chiaramente anche dallo studio cristallografico che non esiste una sola solfina
« con un metile e due etili, bensì due, e il cloroplatinato dell'una è monome-
« trico, dell'altra è monoclino ».

« È evidente da tutto quello che abbiamo esposto che esistono due cloroplatinati isomeri aventi la composizione $2C_5 H_{13} SCl. Pt Cl_4$; e poichè l'uno deriva dall'ioduro di dietilmetilsolfina e l'altro dall'ioduro di etilmetiletilsolfina, è pure assai certo che anche i due solfuri debbono essere isomeri. Però dalle osservazioni del prof. La Valle appare come sia facile scambiare i cristalli monometrici con i monoclini, se la misura esatta degli angoli e le proprietà ottiche non togliessero ogni dubbio in proposito. Notisi bene che non si può ammettere che il composto monometrico risulti da mescolanze di cloroplatinati di trimetilsolfina, dimetiletilsolfina e trietilsolfina, quelli che potrebbero formarsi nella reazione: ciò sarebbe poco probabile anche dal lato chimico giacchè si ottiene sempre lo stesso composto anche variando i modi di preparazione: ma è poi impossibile ove si rifletta che il cloroplatinato di trietilsolfina, che necessariamente dovrebbe entrare nella mescolanza, è monoclino [1]. L'isomeria scoperta, ma non rigorosamente dimostrata da Krüger, esiste dunque realmente. Se si tratti di combinazioni molecolari e quindi la isomeria derivi dal fatto che molecole differenti si sono unite fra loro, o se invece si tratti di composti atomici e l'isomeria derivi, secondo quello che pensa anche Van 't Hoff, dal fatto che le valenze dello zolfo non sono uguali, noi non potremmo dirlo in modo assoluto e aspettiamo di aver completati i nostri studî, specialmente quelli che riguardano le combinazioni dello zolfo bivalente e l'isomeria delle solfine con tre radicali alcoolici diversi. Ed essendo stabilita tale isomeria, cade naturalmente la prova in favore della tetra-

[1] F. Dehn, *Beitrag zur Kenntniss der Sulfinverbindungen.* Liebig's Annalen, supp. T. IV, pag. 91, anno 1886.

valenza dello zolfo che Klinger e Maassen avevano dedotto dal fatto, che essi credevano di avere stabilito, che si forma sempre l'ioduro di una stessa solfina sia unendosi il solfuro R_2S coll'ioduro R'I, sia unendosi il solfuro RR'S coll'ioduro RS. Certamente è molto probabile che si tratti di combinazioni atomiche: il fatto che, sostituendo all' iodio degli ioduri solfinici un ossidrile si hanno basi fortemente alcaline le quali, secondo l'ipotesi delle combinazioni molecolari, altro non sarebbero che l'unione dei solfuri alcoolici con alcool (1), l'altro fatto che partendo da un determinato solfuro e ioduro organico con radicali alcoolici differenti si possono, in certe condizioni, ottenere dei composti solfinici in cui non entra che il radicale dell'ioduro alcoolico, certamente tutti questi e altri fatti male si spiegherebbero coll'ipotesi delle combinazioni molecolari. Noi, or sono alcuni anni, avevamo cercato di risolvere sperimentalmente la questione determinando il peso molecolare dei composti solfinici per mezzo del punto di congelamento delle loro soluzioni. Sperimentammo sull'ioduro di trietilsolfina in soluzione acquosa e trovammo un coefficiente di abbassamento così elevato (1,551 — 1,638), da dovere necessariamente concludere che in soluzione diluita la molecola doveva essere fortemente disgregata.

« Ci riserviamo di continuare le ricerche di cui abbiamo tenuto parola nel corso di questa Memoria, giacchè è evidente che i sigg. Klinger e Maassen e noi lavoriamo in direzioni perfettamente opposte ».

Botanica. — *Pugillo di alghe tripolitane.* Memoria dei dottori G. B. De-Toni e David Levi, presentata dal Socio Passerini.

« La flora ficologica del Mediterraneo venne di recente compendiata dall'Ardissone (2) e dopo la pregiata opera di questo botanico, ben poche contribuzioni furono pubblicate allo scopo di accrescere la conoscenza delle ficee che vegetano nel suddetto bacino.

« Il Borzì (3) aggiunse tre specie alla flora marina di cui si tratta, cioè *Nitophyllum carybdaeum* Borzì, *Callophyllis laciniata* Huds., e *Polysiphonia Brodiaei* (Dillw.) Grev., raccolte nel porto di Messina, il Pichi (4) indicò nuove località lungo le spiagge toscane ed all' isola Gorgona per alghe già

(1) Hortmann - Theoretische Chemie, pag. 307.

(2) F. Ardissone, *Phycologia mediterranea*, parte prima: *Floridee* (Memorie della Società crittogamologica italiana, vol. I). Varese 1883. — Id., *Phycologia mediterranea*, parte seconda: *Oosporee, Zoosporee, Schizosporee* (loc. cit., vol. II, disp. 1-2). Varese 1886-1887.

(3) A. Borzì, *Nuove floridee mediterranee* (Notarisia I, p. 70, tab. 2). Venezia 1886.

(4) P. Pichi, *Elenco delle Alghe toscane* (*Floridee*) (Atti della Società Toscana di scienze naturali, vol. IX, fasc. 1). Pisa 1888.

riconosciute proprie del Mediterraneo stesso e noi pure [1] ebbimo occasione di illustrare l'Adriatico superiore nei riguardi dei lidi veneti, mentre nuove forme aggiunse all'Adriatico orientale l'Hauck [2] e si occuparono dell'Arcipelago greco lo Schmitz [3] ed il Miliarakis [4].

« In particolar modo sono illustrate le spiagge della nostra penisola (eccettuate le Maremme, le Puglie, la Calabria, la terra d'Otranto che ancora mancano di speciali florule) e le isole maggiori ad opera di molti autori tra i più moderni de' quali, oltre il citato Ardissone, meritano di esser ricordati il Piccone [5], l'Hauck [6], lo Strafforello [7], il Falkenberg [8], il Debeaux [9], il Langenbach [10]; le piccole isole vennero fatte in gran parte conoscere dall'or menzionato Piccone [11], dal Solla [12], dal Rodriguez [13]; minori cognizioni si possedono intorno alla costa settentrionale dell'Africa, poichè soltanto l'Algeria offre una notevole contribuzione nei lavori del Montagne [14] e l'Egitto nelle classiche opere del Forskael [15] e del Delile [16].

« Della costa tripolitana poco si può ricavare di positivo e il primo

[1] G. B. De Toni e David Levi, *Flora Algologica della Venezia*, parte prima: *Le Floridee* (Atti del R. Istituto Veneto, serie VI, tomo III). Venezia 1885. — Id., parte seconda: *Le Melanoficee* (loc. cit., serie VI, tomo IV). Venezia, 1886. — Id., parte terza: *Le Cloroficee* (loc. cit., serie VI, tomo V e VI). Venezia 1888.

[2] F. Hauck, *Neue und kritische Algen des Adriatischen Meeres* (Hedwigia XXVII, p. 15). Dresden 1888.

[3] F. Schmitz, *Ueber grüne Algen aus dem Golfe von Athen.* Halle 1878.

[4] S. Miliarakis, *Beiträge zur Kenntniss der Algenvegetation von Griechenland: Die Meeresalgen der Insel Sciathos.* Athen 1887.

[5] A. Piccone, *Florula algologica della Sardegna* (N. Giornale botan. ital. vol. X). Firenze 1878. — Id., *Spigolature per la ficologia ligustica* (loc. cit. vol. XVII). Firenze 1885. — Id., *Nuovi materiali per l'Algologia sarda* (loc. cit. vol. XVI). Firenze 1884.

[6] F. Hauck, *Die Meeresalgen Deutschlands und Oesterreichs.* Leipzig 1885.

[7] F. Ardissone e I. Strafforello, *Enumerazione delle Alghe di Liguria.* Milano 1877.

[8] P. Falkenberg, *Die Meeresalgen des Golfes von Neapel* (Mittheilungen aus der Zoologischen Station zu Neapel, I. Band, 2 Heft). Leipzig 1879.

[9] O. Debeaux, *Enumeration des Algues de Bastia* (Corse). Paris 1874.

[10] G. Langenbach, *Die Meeresalgen der Inseln Sizilien und Pantellaria.* Berlin 1873.

[11] A. Piccone, *Catalogo delle Alghe raccolte durante le crociere del Cutter Violante* (Memorie della R. Accademia dei Lincei, ser. 3ª, vol. IV). Roma 1879.

[12] R. Solla, *Auf einer Excursion nach den pelagischen Inseln, April 1884, gesammelte Meeresalgen* (Oesterr. botan. Zeitschrift. Jahrg. 1885, n. 2). Wien 1885.

[13] F. Rodriguez, *Alcune osservazioni in lettere private; di prossima pubblicazione un lavoro sulle Alghe delle isole Baleari.*

[14] C. Montagne, *Cryptogames Algériennes* (Annales des sciences naturelles 2 sér tom. X, p. 268 et 334). Paris 1838. — Id., *Exploration scientifique de l'Algérie, Algues,* tom. I, avec 16 pl. Paris 1846. — Id., *Sylloge generum specierumque cryptogamarum.* Parisiis 1856.

[15] Forskael, *Flora Aegyptiaco-Arabica.* Haoniae 1775.

[16] H. Delile, *Flore d'Egypte,* avec. 62 pl. Paris 1813.

abbozzo si trova offerto da alcune determinazioni del Piccone ([1]), fatte su esemplari dragati a 5 miglia al nord di Tripoli mediante il gangano a circa 50 metri di profondità; delle 21 specie indicate dall'egregio algologo, 14 sono diverse da qqelle enumerate nella presente nota, per cui si crede opportuno riportarle: *Valonia utricularis* Ag., *Udotea Desfontainii* Decne, *Stilophora rhizodes* J. Ag., *Dictyota Fasciola* Lamour., *Dictyota linearis* Ag., *Zanardinia collaris* Crouan, *Cystoseira Montagnei* J. Ag., *Chrysymenia digitata* Zanard., *Chrysymenia Chiajeana* Menegh., *Cryptonemia Lomation* J. Ag., *Polysiphonia elongata* Harv., *Polysiphonia subulifera* Harv., *Rytiphloea tinctoria* Ag., e *Dasya spinella* Ag.

« Precisamente in vista della così imperfetta conoscenza del litorale africano bagnato dal Mediterraneo, si ritiene opportuno di pubblicare la determinazione di materiali ficologici, raccolti nel golfo di Tripoli dall'egregio prof. Raffaello Spigai, poichè essa può giovare sia per il confronto con le specie indicate dal Montagne nell'Algeria, sia per il progresso della conoscenza intorno alla distribuzione geografica dei talassofiti. Egli fu infatti con grande meraviglia che tra le alghe raccolte a Tripoli dal prof. Spigai, si poterono notare alcuni esemplari della *Galaxaura adriatica* Zanard., finora scoperta soltanto nell'Adriatico a Lesina dal Botteri ed a Miramar dall'Hauck!

« Nè si deve tacere che parecchie specie come la *Grateloupia dichotoma* J. Ag., l'*Acrodiscus Vidovichii* Zanard., la *Contarinia peyssonelliiformis* Zanard., la *Ricardia Montagnei* Derb. et Sol., vengono nel nostro lavoro indicate per la prima volta della costa africana settentrionale.

« Chiudiamo queste brevi osservazioni coll'esternare i nostri più vivi ringraziamenti al ch. prof. Raffaello Spigai, residente in Tripoli, fiduciosi di ottenere presto nuove raccolte algologiche da una località così interessante, pronti sempre a contribuire con le nostre povere forze al progredire della ficologia mediterranea.

Florideae

Cryptonemiaceae, J. Ag.

« 1. Grateloupia dichotoma J. Ag. *Sp.* II, p. 178; *Epicr.* p. 152.— Kütz. *Sp.* p. 732; *Tab. Phyc.* XVII, t. 28, c-e. — Ardiss. *Phyc. Medit.* I, p. 137.

« Un solo esemplaretto, sorgente dalla base del caule d'una Cistosira. Questa specie, come s'è già detto, è nuova per il litorale africano.

« 2. Halymenia Monardiana Mont. *Crypt. Algér.*, p. 8; *Expl. de l'Algérie* p. 115, t. XI, f. 2.—Kütz. *Sp.* p. 717 non *Tab. Phyc.* XVII, t. 2, d.— J. Ag. *Sp.* II, p. 203. — Zanard. *Icon. phyc. adriat.* II, p. 91, t. LXIII.—

[1] A. Piccone, *Risultati algologici delle crociere del Violante* (Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Genova, vol. XX). Genova 1883.

Ardiss. *Phyc. Medit.* I, p. 149. — *Halymenia mesenteroides* Monard. *mscv.*— *H. carnosa* Hering in Kütz. *Tab. Phyc.* XVI, p. 35, t. 98! — *H. palmata* Delle Chjaje *Hydrophyt. Neap.*, t. XV.

„ Rara sulla spiaggia, piuttosto abbondante sugli scogli (n. 8). L'esemplare comunicatoci dal prof. Spigai, corrisponde perfettamente con la figura della *Halymenia carnosa* Hering. offerta dal Kützing nelle *Tabulae phycologicae.*

„ 3. Acrodiscus Vidovichii (Menegh.) Zanard. *Icon. phyc. adriat.* II, p. 119, t. LXIV. — Hauck, *Meeresalgen* p. 132, f. 52. — *Chondrus Vidovichii* Menegh. in *Atti della 3ª Riunione degli scienziati italiani* 1841, p. 11.— *Cryptonemia Vidovichii* Zanard. *Saggio* p. 42. — Ardiss. *Phyc. Medit.* I, p. 162. — De Toni e Levi, *Fl. Alg. Ven.* 1, p. 59. — *Euhymenia dichotoma* Kütz. *Sp.* p. 742; *Tab. Phyc.* XVII, t. 72.— *Cryptonemia dichotoma* J. Ag. *Alg. Med.* p. 100; *Sp.* II, p. 225; *Epicr.* p. 161.

„ Rara sulla spiaggia ed a poca profondità (n. 22). È indicata per la prima volta per l'Africa.

Rhodymeniaceae, Harv.

„ 4. Chrysymenia Uvaria (L.) J. Ag. *Alg. med.*, p. 110; *Sp.* II, p. 214; *Epicr.*, p. 324. — Mont. *Expl. de l'Algérie* p. 97. — Langenb. *Meeresalgen Sizilien und Pantell.*, p. 19. — Piccone, *Catal. Alghe Violante* p. 12, n. 41.— Ardiss. *Phyc. Medit.* I, p. 210.— De Toni e Levi, *Fl. Alg. Ven.* I, p. 75. — *Fucus Uvarius* L. *Syst.* III, p. 714. — *Chondria Uvaria* Ag. *Sp.* I, p. 347. — *Physidrum Uvarium* Delle Chiaje *Hydrophyt. Neap.*, t. XLIII. — *Gastroclonium Uvaria* Kütz. *Sp.* p. 865; *Tab. Phyc.* XV, t. 97.

„ Rara, a poca profondità (n. 5). È specie frequente pressochè in tutto il Mediterraneo.

Squamariaceae, Ardiss.

„ 5. Peyssonellia Squamaria (Gmel.) Decaisne, *Pl. de l'Arab.*, t. V, f. 16. — J. Ag. *Sp.* II, p. 502; *Epicr.*, p. 386. — Kütz. *Sp.*, p. 693; *Tab. Phyc.* XIX, t. 97, a-b. — Mont. *Expl. de l'Algérie*, p. 123. — Langenb. *Meeresalgen Sizilien und Pantell.*, p. 20. — Piccone, *Catal. Alghe Violante* p. 14, n. 49. — Ardiss. *Phyc. Medit.* I, p. 227. — De Toni e Levi, *Fl. Alg. Ven.* I, p. 83.— *Fucus squamarius* Gmel. *Hist. fuc.*, p. 171, t. XX, f. 1.— *Ulva Squamaria* Roth *Cat.* III, p. 322. — *Zonaria squamaria* Ag. *Sp.* I, p. 131. — *Flabellaria Squamaria* Delle Chiaje *Hydrophyt. Neap.*, t. IX.

„ Sulla spiaggia, rejetta dalle onde e sugli scogli a poca profondità, insieme alla specie seguente (n. 15).

„ 6. Peyssonellia rubra (Grev.) J. Ag. *Sp.* II, p. 502; *Epicr.*, p. 386.— Piccone, *Catal. Alghe Violante* p. 13, n. 48; *Risult. Violante* p. 26, n. 85.— Ardiss. *Phyc. Medit.* I, p. 228. — De Toni e Levi, *Fl. Alg. Ven.* I, p. 83.— *Zonaria rubra* Grev. in *Linn. Transactions*, XV, 2, p. 349.

« Sulla spiaggia e sulle scogliere a poca profondità (n. 15). Secondo il Piccone questa specie venne già raccolta (durante le crociere del Cutter Violante) a 5 miglia a nord di Tripoli ad una profondità di 50 metri.

« 7. CONTARINIA PEYSSONELLIIFORMIS Zanard. *Saggio* p. 45; *Icon. Phyc. adriat.* I, p. 47, t. XII. — J. Ag. *Sp.* II, p. 492. — Ardiss. *Phyc. Medit.* I, p. 232. — De Toni e Levi, *Fl. Alg. Ven.* I, p. 84; *Schem. gen. Florid.*, t. IX, gen. 36, p. XXIV. — Hauck, *Meeresalgen* p. 32, f. 6.

« Rarissima, su frammenti di una *Cystoseira* (n. 17). La *Contarinia peyssoneliiformis* Zanard., era finora indicata dell'Adriatico sulle coste dell'Istria dall'Hauck e su quelle della Venezia dallo Zanardini e da noi, del Tirreno nel golfo di Napoli dal Falkenberg. Il confronto istituito con gli esemplari veneti da noi raccolti e pubblicati nel n. 8 della nostra *Phycotheca italica* non ci lascia alcun dubbio riguardo all'esattezza della determinazione.

« 8. RHIZOPHYLLIS SQUAMARIAE (Menegh.) Kütz. *Sp.*, p. 877; *Tab. Phyc.* XVI, t. 8. — Ardiss. *Phyc. Medit.* I, p. 224. — De Toni e Levi, *Fl. Alg. Ven.* I, p. 85; *Schem, gen. Florid.*, p. XXII, t. IX, gen. 33. — *Wormskjoldia Squamariae* Menegh. *Litt. ad Corinaldi* n. 8. — *Rhizophyllis dentata* Mont. *Expl. de l'Algérie* p. 63, t. XV, f. 2.— Zanard. *Icon. phyc. adriat.* III, p. 29, t. LXXXVII. — Langenb. *Meeresalgen Sizilien und Pantell.*, p. 19. — Piccone, *Catal. Alghe Violante* p. 14, n. 50. — *Rhodomela perreptans* J. Ag. *Symb.*, p. 13.

« Un solo individuo sopra un frammento di *Peyssonellia Squamaria* n. (15).

Sphaerococcaceae, Ardiss.

« 9. SPHAEROCOCCUS CORONOPIFOLIUS (Good. et Woodw.) Ag. *Syn.* p. 29; *Sp.* I, p. 291.— J. Ag. *Sp.* II, p. 644. — Mont. *Expl. de l'Algérie* p. 103.— Langenb. *Meeresalgen Sizilien und Pantell.*, p. 21. — Piccone, *Catal. Alghe Violante* p. 15, n. 57. — De Toni e D. Levi, *Fl. Alg. Ven.* I, p. 89; *Schem. gen. Florid.*, p. XXVII, t. X, gen. 40. — Ardiss. *Phyc. Medit.* I, p. 247.— *Fucus coronopifolius* G. et W. in *Linnean Transactions* III, p. 185. — *Rhynchococcus coronopifolius* Kütz. *Phyc.* p. 403, t. 61, f. 1; *Sp.* p. 754; *Tab. Phyc.* XVIII, t. 10, e-h.

« Rigettata sulla spiaggia dalla parte delle scogliere (n. 2)

Helminthocladiaceae, J. Ag.

« 10. GALAXAURA ADRIATICA Zanard. *Icon. phyc. Adriat.* I, p. t. XXII, A.— J. Ag. *Epicr.*, p. 527. — Ardiss. *Phyc. Medit.* I, p. 274. — Hauck *Meeresalgen* p. 64. — De Toni e Levi *Fl. Alg. Ven.* I, p. 99; *Schem. gen. Florid.* t. XII, gen. 48, f. a! b.

« Rara sulla spiaggia (n. 12).

« Il ch. Giacobbe Agardh al quale abbiamo spedito in comunicazione uno degli esemplari tripolitani di questa specie, espresse l'opinione che la

G. adriatica Zanard. non differisca dalla *G. fragilis* Decaisne. Tale parere dell'illustre ficologo svedese è appoggiato dall'esame che potemmo istituire tra esemplari di ambedue le specie esistenti nell'Algarium Zanardini, nonchè tra gli esemplari tripolitani e quelli adriatici raccolti a Miramar dall'Hauck. La figura della *Galaxaura adriatica* Zanard. data dal proprio autore nella Iconographia, non rappresenta che esageratamente gli esemplari provenienti dall'Adriatico orientale e quello stesso raccolto a Lesina dal Botteri, sul quale esemplare lo Zanardini propose la *G. adriatica*; in realtà il cespuglio assume la forma rappresentata nella tabula XII dei nostri *Schemata generum Floridearum* e riprodottavi mediante il processo eliotipico.

« Con tale aspetto del cespuglio e forma degli articoli, la *Galaxaura adriatica* si avvicina molto alla *G. indurata* Kütz. *Tab. Phyc.* VIII, t. 31, cui si può riconoscere identica riguardo ai dettagli strutturali; secondo G. Agardh (Epicr. p. 528) la specie ora accennata del Kützing corrisponderebbe alla *G. Schimperi* del Decaisne, semplice forma della *G. fragilis*, ciò che pure tenderebbe a dimostrare che la *G. adriatica* e la *G. fragilis* sono una medesima entità specifica. Nè molto diversa ci sembra la *G. spongiosa* Kütz. *Tab. Phyc.* VIII, t. 34.

« Alquanto differente sarebbe invece per la sottigliezza della fronda la *Galaxaura cylindrica* Decaisne, benchè il modo di ramificazione e la forma degli articoli sieno affatto eguali a quelli della *G. fragilis*.

Gelidiaceae, Harv.

« 11. Gelidium crinale (Turn.) Lamour.— J. Ag. *Epicr.*, p. 546.— Ardiss. *Phyc. Medit.* I, p. 290. — Piccone *Catal. Alghe Violante* p. 13, n. 47. — De Toni e Levi *Fl. Alg. Ven.* I, p. 106. — *Fucus crinalis* Turn. *Hist fuc.*, t. 198. — *Gelidium corneum* var. *crinalis* J. Ag. *Sp.* II, p. 170.— Mont. *Expl. de l'Algérie* p. 107. — *Sphaerococeus corneus* var. *crinalis* Ag. *Sp.* I, p. 285.— *Acrocarpus crinalis*, *lubricus*, *spinescens*, *corymbosus* Kütz. *Tab. Phyc.* XVIII, t. 32, d-k, 33 a-c, 33 d-e, 36 a-c.

« Abbastanza frequente sulla spiaggia e sugli scogli (n. 19).

« 12. Pterocladia? tripolitana n. sp.

« Habitus *Carpoblepharidis ceylanicae*; fronde circ. 10-12 cm. alta, plano-compressa, pinnato-ramosa, cartilaginea, sanguinea; ramulis ultimis bi-tricuspidatis; tetrasporis in soros laxiuscule collectis, subglobosis, cruciatim quadripartitis.

« Rarissima sulla spiaggia, a poca profondità (n. 3). Molto importante riesce questa specie la cui determinazione generica ci lascia in dubbio a motivo della mancanza di esemplari provveduti del frutto capsulare o cistocarpio, sulla struttura e disposizione del quale è in gran parte fondata la classificazione delle Floridee.

« L'esemplare da noi posseduto ha l'aspetto anche della *Carpoblepharis*

pinnatifolia figurata dal Kützing nel vol. XIX, t. 39 delle Tabulae Phycologicae e descritta per la prima volta come *Ptilota? pinnatifolia* dal Suhr nella Flora 1834, p. 732, t. II, f. 18, ma nel nostro esemplare le tetraspore anzichè essere disposte in serie trasversali e mostrarsi divise a triangolo, appaiono piuttosto agglomerate in sori e divise a croce, ciò che non conviene assolutamente coi caratteri del genere *Carpoblepharis* Kütz.

« Una gelidiacea che assomiglia molto alla *Pterocladia? tripolitana* è la *Ptilophora pinnatifida* di G. Agardh, descritta nei Bidrag till Florideernes Morphologie VII, p. 79 ma questa è assai più gracile della specie tripolitana e per di più non se ne conosce la fruttificazione tetrasporica. È da sperare che esemplari raccolti in altra stagione e forniti del cistocarpio, possano risolvere la determinazione generica di questa nuova specie.

Laurenciaceae, Harv.

« 13. Ricardia Montagnei Derb. et Sol. in *Ann. Scienc. Nat.* 1856, p. 209, l. 1. — Zanard. *Icon. phyc. adriat.* II, t. LXI. — J. Ag. *Epicr.*, p. 637. — Ardiss. *Phyc. Medit.* I, p. 357. — De Toni e Levi *Fl. Alg. Ven.* I, p. 120.

« Su frammenti della specie seguente (n. 23). È nuova per la flora africana.

« 14. Laurencia obtusa (Huds.) Lamour. *Ess.*, p. 42. — J. Ag. *Sp.* II, p. 750; *Epicr.*, p. 653. — Kütz. *Sp.*, p. 854; *Tab. Phyc.* XV, t. 54, a-b. — Mont. *Expl. de l'Algérie*, p. 92. — Langenb. *Meeresalgen Sizilien und Pantell.*, p. 22. — Piccone *Catal. Alghe Violante* p. 15, n. 61; *Risult. algol.*, p. 30 n. 105. — Ardiss. *Phyc. Medit.* I, p. 326. — De Toni e Levi *Fl. Alg. Ven.* I, p. 118. — *Fucus obtusus* Huds. *Fl. Angl.*, p. 586. — Turn. *Hist. Fuc.*, t. 21.

« Abbondante sulla spiaggia e sulle scogliere (n. 23). Già raccolta a Tripoli nelle crociere del Violante.

« 15. Laurencia papillosa (Forsk.) Grev. — J. Ag. *Sp.* II, p. 756; *Epicr.*, p. 652. — Kütz. *Sp.*, p. 855; *Tab. Phyc.* XV, t. 62. — Langenb. *Meeresalgen Sizilien und Pantell.*, p. 22.— Mont. *Expl. de l'Algérie* p. 35.— Piccone *Risult. algol.*, p. 30, n. 106.— Ardiss. *Phyc. Medit.* I, p. 330. — De Toni e Levi, *Fl. Alg. Ven.* I, p. 119. — *Fucus papillosus* Forsk. *Fl. Aegypt. Arab.*, p. 190. — *Chondria papillosa* Ag. *Sp.* I, p. 344. — *Fucus cyanospermus* Del. *Égypt.*, p. 152, t. 57, f. 3.

« Insieme alla *Laurencia obtusa* (n. 23). Già indicata di Tripoli dal Piccone.

Rhodomelaceae, Harv.

« 16. Vidalia volubilis (L.) J. Ag. *Sp.* II, p. 1121.— Langenb. *Meeresalgen Sizilien und Pantell.*, p. 23. — Piccone *Catal. Alghe Violante* p. 17.

n. 70; *Risult. algol.*, p. 34, n. 118. — Ardiss. *Phyc. Medit.* I, p. 424. — De Toni e Levi *Fl. Alg. Ven.* I, p. 150. — *Fucus volubilis* L. *Syst.* III, p. 715. — *Volubilaria mediterranea* Lamour. — Mont. *Expl. de l'Algérie* p. 77. — *Dictyomenia volubilis* Grev.. — J. Ag. *Alg. medit.*, p. 146. — Kütz. *Sp.*, p. 847. *Tab. Phyc.* XVI, t. 98. — *Rhodomela volubilis* Ag. *Sp.* I, p. 374.

« Rara sulla spiaggia (n. 21). Già indicata da Piccone, come raccolta a 5 miglia da Tripoli a 50 metri di profondità.

« 17. ACANTHOPHORA DELILEI Lamour. *Ess.*, p. 44. — Decaisne *Pl. de l'Arab.*, p. 185. — J. Ag. *Sp.* II, p. 817. — Kütz. *Sp.*, p. 858; *Tab. Phyc.* XV, t. 75, f. 1. — Ardiss. *Phyc. Medit.* I, p. 352. — *Fucus najadiformis* Delile *Égypt.*, p. 292, t. 56, f. 1. — *Fucus acanthophorus* Turn. *Hist. Fuc.*, t. 32. — *Chondria Delilei* Ag. *Sp.* I, p. 363. — *Cystoseira acanthophora* Delle Chiaje *Hydrophyt. Neap.*, t. XCII.

« Abbondante sulla spiaggia, fuori del golfo (n. 18). Lungo le coste africane, prima d'ora, era indicata solo di Alessandria d'Egitto.

Corallinaceae, Harv.

« 18. JANIA RUBENS (L.) Lamour. *Polyp.*, p. 272. — Mont. *Expl. de l'Algérie* p. 131. — Kütz. *Sp.*, p. 709; *Tab. Phyc.* VIII, t. 84, f. II-IV.— Aresch. in J. Ag. *Sp.*, II, p. 557. — Langenb. *Die Meeresalgen Sizilien und Pantell.*, p. 21. — Piccone *Catal. Alghe Violante* p. 14, n. 54. — Ardiss. *Phyc. Medit.* I, p. 459. — De Toni e Levi *Fl. Alg. Ven.* I, p. 164. — *Corallina rubens* L. *Syst.* I. p. 1304. — *Corallina cristata* Ell. et Soland. *Zooph.*, p. 121 (sec. Areschoug.).

« Abbondante sulla spiaggia, sugli scogli (n. 14); alcuni esemplaretti anche interposti ai filamenti del *Gelidium crinale* (n. 19).

Phaeophyceae.

Dictyotaceae, Harv.

« 19. DICTYOTA DICHOTOMA (Huds.) Lamour. in *Desv. Journ. bot.* II, (1809), p. 42; *Ess.*, p. 58. — Mont. *Expl. de l'Algérie* p. 30. — J. Ag. *Sp.* I, p. 92. — Kütz. *Sp.*, p. 552; *Tab. Phyc.* IX, t. 10, f. I. — Langenb. *Meeresalgen Sizilien und Pantell.*, p. 14. — Piccone *Catal. Alghe Violante* p. 9, n. 26. — Ardiss. *Phyc. Medit.* I, p. 478. — De Toni e Levi *Fl. Alg. Ven.* I, p. 172. — *Ulva dichotoma* Huds. *Fl. Angl.*, p. 476. — *Dictyota vulgaris, attenuata, latifolia, sibenicensis* Kütz. *Tab. Phyc.* IX, t. 9, 10, 11, 12.

« Rara, rigettata sulla spiaggia; sugli scogli a poca profondità (n. 1).

« 20. PADINA PAVONIA (L.) Lamour. *Dict. class. d'hist. nat.* XII, p. 589.— J. Ag. *Sp.* I, p. 113. — Mont. *Expl. de l'Algérie* p. 33. — Langenb. *Meeresalgen Sizilien und Pantell.* p. 14. — Piccone *Catal. Alghe Violante*, p. 10,

n. 28. — Ardiss. *Phyc. Medit.*, I, p. 486. — De Toni e Levi *Fl. Alg. Ven.*, III, 173. — *Ulva Pavonia* L. *Syst.*, II, p. 719. — *Fucus Pavonius* L. *Sp.*, II, p. 1630. — *Padina oceanica* et *mediterranea* Bory *Dict. class. d'hist. nat,*, XII, p. 590. — *Zonaria tenuis* Kütz. et *Zonaria Pavonia* Draparn. in Kütz. *Sp.*, p. 565; *Tab Phyc,* IX, t. 70 et 71.

« Abbondante sulla spiaggia e sulle scogliere del porto (Spigai in litt.).

« 21. Halyseris polypodioides (Desf.) Ag. *Sp.*, I, p. 142 — J. Ag. *Sp.*, I, p. 117. — Kütz. *Sp.*, p. 261; *Tab. Phyc.*, IX, t. 53. — Langenb. *Meeresalgen Sizilien und Pantell.*, p. 14. — Piccone *Catal. Alghe Violante*, p. 10, n. 29. — Ardiss. *Phyc. Medit.*, I, p. 488. — De Toni e Levi *Fl. Alg. Ven.,* I, p. 174. — De Toni e Paoletti *Contr. fl. Massana e Suakim* n. 20. — *Fucus polypodioides* Desf. *Fl. Atlantica*, II, p. 241. — *Dictyopteris polypodioides* Lamour. in Desv. *Journ. bot.*, II, (1809) p. 130; *Ess.* p. 56. — *Mont. Expl. de l'Algérie* p. 28.

« Abbondante sulla spiaggia (n. 11).

« 22. Zonaria flava (Clem.) Ag. *Syn.* p. XX. — J. Ag. *Sp.* I, p. 110. — Piccone *Catal. Alghe Violante*, p. 10, n. 27. — Ardiss. *Phyc. Medit.*, I, p. 490. — *Fucus flavus* Clem. *Ensayo*, p. 310. — *Zonaria Tournefortiana* Mont. *Expl. de l'Algérie* p. 32! — *Phycopteris Tournefortii* Kütz. *Tab. Phyc.*, IX, tab. 65! — *P. dentata et P. cornea*, Kutz. *l. c.*, t. 65 et 66.

« Abbastanza frequente sulla spiaggia, reietta dalle onde (n. 10). Questa specie nel Mediterraneo è rara; finora venne scoperta nel golfo di Spezia (Bertoloni), a Catania (Cosentino). a Palermo (Todaro), a Genova (Piccone), ad Antibes (Bornet), sulle coste delle isolette Montecristo e Ponza (signora Toscanelli), e dell'isola Gallita (Piccone). È invece comune nell'oceano Atlantico.

Fucaceae, J. Ag.

« 23. Sargassum linifolium (Turn.) Ag. var. salicifolium J. Ag. *Sp.*, I, p. 342. — Picc. *Risult. Algol. Croc. Violante*, p. 19, n. 62. — Ardiss. *Phyc. Medit.*, II, p. 15. — *Fucus salicifolius*, Gmel. *Hist Fuc.*, t. 98? — Bertol. *Amoenit.*, p. 283, t. IV, f. 1. — *Sargassum Boryanum*, Mont. *Expl. de l'Algérie*, p. 4, t. I, fig. 3. — Kütz. *Sp.*, p. 613; *Tab. Phyc.*, IX, t. 22, f. II.

« Sulla spiaggia e nel golfo, in frammenti (n. 26). Già raccolto durante le crociere del Violante, a 5 miglia da Tripoli mediante il gangano (Piccone).

« 24. Cystoseira discors (L.) Ag. *Sp.*, p. 62. — J. Ag. *Sp.*, I, p, 224. — Mont. *Expl. de l'Algérie*. p. 17. — Kütz. *Sp.*, p. 601; *Tab. Phyc.*, X, t. 51, f. II. — Valiante *Cystoseiren*, p. 17, t. VI. — Laugemb. *Meeresalgen Sizilien und Pantell.*, p, 14. — Piccone *Risult. Algol.*, p. 18, n. 60. — Ardiss. *Phyc. Medit.*, II, p. 29. — De Toni e Levi *Fl. Alg. Ven.*, II, p. 33. — *Fucus discors* L. *Syst.*, p. 717, n. 48.

« Un solo esemplare raccolto sulla spiaggia.

Chlorophyceae

Siphonaceae, Grev.

« 25. Anadyomene stellata (Wulf.) Ag. *Sp.*, I, p. 400. — Mont. *Expl. de l'Algérie*, p. 159. — Ardiss. *Phyc. Medit.*, II, p. 181. — De Toni e Levi *Fl. Alg. Ven.*, III, p. 111. — *Ulva stellata* Wulf. in Jacq. *Coll.*, I, p. 351. — *Anadyomene flabellata*, Lamour. *Polyp.*, p. 365, t. XIV, f. 3. — Langenb. *Meeresalgen Sizilien und Pantell.*, p. 9. — Piccone *Risult. algol.*, p. 10, n. 25. — Kütz. *Sp.*, p. 511; *Tab. Phyc.* VII, t. 24. — *Flabellaria Anadyomene* Delle Chiaje *Hydrophyt Neap.*, t. 54.

« Abbondante sulla spiaggia e nel golfo (20).

« 26. Codium tomentosum (Huds.) Stackh. *Ner. Brit.*, p. XIV et p. 21, t. 7. — Mont. *Expl. de l'Algérie*, p. 48. — Kütz. *Sp.*, p. 500; *Tab. Phyc.*, VI, t. 94. — Langenb. *Meeresalgen Sizilien und Pantell.*, p. 7. — Piccone *Risult. algol.*, p. 10, n. 28. — Ardiss. *Phyc. Medit.*, II, p. 170. — De Toni e Levi, *Fl. Alg. Ven.*, III, p. 106. — *Fucus tomentosus*, Huds. *Fl. Angl.*, p. 584. — *Spongodium dichotomum* Lamour. *Ess.*, p. 73. — *Codium vermilara* Delle Chiaje *Hydrophyt. Neap.*, p. 14, t. XXXIX. — *Codium filiforme* Mont. *l. c.* p. 50, t. X, f. 2!

« Rigettata sulla spiaggia, raramente (n. 4).

« 27. Halimeda Tuna (E. et S.) Lamour. *Polyp.*, p. 309, t. XI f. 8. — Kütz. *Sp.*, p. 504; *Tab. Phyc.*, VII, t. 21, f. IV. — Langenb. *Meeresalgen Sizilien und Pantell.*, p. 8. — Piccone *Catal. Alghe Violante*, p. 7, n. 14, f. 1!; *Risult. algol.*, p. 11, n. 30. — Mont. *Expl. de l'Algérie*, p. 159. — Zanard. *Icon. Phyc. adriat.*, III, p. 129, t. CXII! — Ardiss. *Phyc. Medit.*, II, p. 174. — *Corallina Tuna* Ell. et Soland. *Zooph.*, p. III, t. 20 A. — *Flabellaria Opuntia* Delle Chiaje *Hydrophyt. Neap.*, t. X. — *Halimeda sertolara* Zanard. *Syn.*, p. 124, t. IV, fig. 1. — *H. Opuntia* De Not. *Specimen Alg. ligust.*, n. 70.

« Rara, sulla spiaggia (n. 27). Già pescata a 5 miglia da Tripoli col gangano ad una profondità di 50 metri, durante le crociere del Violante.

« 28. Caulersia prolifera (Forsk.) Lamour. in *Journ. Bot.*, II, (1809), p. 142. — Delile *Égypt.*, p. 294, pl. 56, f. 4-7. — Mont. *Expl. de l'Algèrie*, p. 161. — Langenb. *Meeresalgen Sizilien und Pantell.*, p. 8. — Piccone *Risult. algol.*, p. 9, n. 24. — *Fucus prolifer* Forsck. *Fl. Aegipt. Arab.*, p. 193, — *Phyllerpa prolifera* Kütz. *Sp.*, p. 494.

« Abbondante sulla spiaggia (n. 6). Già dragata a 5 miglia da Tripoli, secondo il Piccone.

Ulvaceae, Lamour.

« Ulva Lactuca (L.) Le Jol. *List. Alg. Cherb.*, p. 38. — Born. et Thur. *Ét. phycol.*, p. 5, pl. II, III. — Mont. *Fl. d'Algérie*, p. 150. — Piccone

Risult. algol. p. 6, n. 5. — Ardiss. *Phyc. Medit.*, II, p. 193. — De Toni e Levi *Fl. Alg. Ven.*, III, p. 186.

« Abbondante sulla spiaggia e sulle scogliere poco lungi dalla costa (Spigai in litt.) ».

PRESENTAZIONE DI MEMORIE PER COMMISSIONI

E. Bonardi e G. G. Gerosa. *Nuove ricerche intorno all'influenza di alcune condizioni fisiche sulla vita dei microrganismi.* Presentata dal Socio G. Cantoni.

PRESENTAZIONE DI LIBRI

Il Segretario Blaserna presenta le pubblicazioni giunte in dono, segnalando tra queste i due Cataloghi pubblicati dall'Osservatorio di Parigi, ed aventi per titolo: *Étoiles observées aux instruments meridiens, de 1837-1881.— Positions observées, de 1837-1881;* i volumi IV e VI (Arachnides) contenenti i risultati della spedizione scientifica francese al Capo Horn (1882-83); e la pubblicazione del sig. M. Benedikt: *Kraniometrie und Kephalometrie.*

Lo stesso Segretario richiama poi in particolar modo l'attenzione dei Socî sulla grande opera in cinque volumi del sig. E. Chantre: *Recherches anthropologiques dans le Caucase,* di cui l'autore ha fatto omaggio all'Accademia.

Il Corrispondente Tacchini presenta le due Note a stampa del sig. E. Brassart: *Due nuovi anemometroscopi registratori dei fratelli Brassart. — Sismoscopi o avvisatori sismici.*

PERSONALE ACCADEMICO

Il Presidente Brioschi, all'aprirsi della seduta, annuncia che a questa assiste il Socio straniero Otto Struve.

Il Segretario Blaserna dà comunicazione di una lettera del prof. Virchow, colla quale ringrazia l'Accademia per la sua nomina a Socio straniero.

CONCORSI A PREMI

Il Segretario Blaserna annuncia che la R. Accademia delle scienze fisiche e matematiche di Napoli ha bandito un concorso a premio sul tema seguente:

« *Sulle curve piane del 4° ordine in relazione con l'interpretazione geometrica delle forme invariantive della forma ternaria biquadratica* ».

Premio: lire 1000. Tempo utile: 31 marzo 1889.

CORRISPONDENZA

Il Segretario Blaserna dà comunicazione di una lettera dei Segretarî generali del Congresso geologico internazionale, colla quale invitano i Socî dell'Accademia a prender parte al Congresso stesso, che si terrà in Londra dal 17 al 22 del prossimo settembre.

Lo stesso Segretario, a nome del Ministero della Pubblica Istruzione, comunica ancora come una società di scienziati francesi, allo scopo di stabilire relazioni fra i cultori della Chirurgia, ha deliberato di tenere un Congresso a Parigi dal 12 al 17 del corr. marzo.

Il Segretario Blaserna dà conto della corrispondenza relativa al cambio degli Atti:

Ringraziano per le pubblicazioni ricevute:

La R. Società zoologica di Amsterdam; la Società numismatica ed archeologica di Filadelfia; la Società degl'ingegneri civili di Londra; l'Università di Oxford; l'Istituto meteorologico rumeno di Bucarest.

Annunciano l'invio delle loro pubblicazioni:

Il Collegio degl'ingegneri ed architetti di Palermo; la R. Università di Roma; l'Osservatorio di Parigi.

P. B.

RENDICONTI

DELLE SEDUTE

DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

Classe di scienze morali, storiche e filologiche.

Seduta del 18 marzo 1888.

G. Fiorelli Vice-Presidente

MEMORIE E NOTE DI SOCI O PRESENTATE DA SOCI

Archeologia. — Il Socio Fiorelli presenta il fascicolo delle *Notizie* per lo scorso febbraio, e lo accompagna con la Nota che segue:

« Una seconda Memoria del prof. Ghirardini illustra gli oggetti d'arte figurata, scoperti nel deposito votivo del fondo Baratela presso Este (Regione X), oggetti rappresentati in sette tavole, che comprendono più di centocinquanta figure. Si dividono in due ordini: in statuette di bronzo ed in lamine figurate; si aggiungono le fibule ed altri pezzi minori. Vi predomina una rude arte locale, raramente ispirata ai modelli greco-romani; ma il complesso è importantissimo per lo studio della civiltà italica.

« In Milano (Regione XI) parecchi avanzi di costruzioni antiche furono riconosciuti nei lavori per aprire la nuova strada fra la Piazza del Duomo e la Piazza Castello. Inoltre una lapide con epigrafe latina sepolcrale fu trovata tra i materiali di vecchie fabbriche in Via Cavenaghi; e varie anfore e pezzi di vasi aretini e lucerne, scoperte in mezzo ad ossami presso Piazza Castello, lasciarono il dubbio che quivi sia stato un sepolcreto gallo-romano, compreso poi entro il recinto della città nel secolo IV.

« Da vari siti della provincia di Bologna (Regione XIII) si ebbero informazioni sopra antichità preromane quivi rinvenute; delle quali mi limito a dare il semplice annunzio, riserbandomi di presentare nel prossimo fascicolo tutte le Note che a questa scoperta si riferiscono.

« Nel territorio di Chiusi e propriamente in contrada *le Capanne di sopra*, fu trovato un pozzo formato con sette cilindri fittili, che uniti misurano in altezza circa quattro metri. È simile al noto pozzo di *C. Antonius*, rinvenuto nella necropoli Esquilina, ed intorno al quale molto fu disputato dai dotti, altri ritenendo essere stato quello una tomba vera e propria, altri una conserva d'acqua.

« Parecchi oggetti di età varia, appartenenti a suppellettile funebre preromana e romana, si rinvennero nel cimitero di Grosseto, a due chilometri dalla città, ed a quattro dal sito ove sorgeva l'etrusca Rusellae.

« Da Civitavecchia si ebbero alcune lapidi iscritte che provengono dal cimitero cristiano di *Centumcellae*. La prima, che è dell'anno 545, ha dato materia a dotte osservazioni del ch. comm. De Rossi. La seconda è del 557; la terza, troppo mutila, si addimostra, per la forma della scrittura, pure appartenente al secolo VI dell'èra cristiana: alla quale età vanno riferite anche le altre iscrizioni di quel cimitero.

« In Roma (Regione I) molte furono le scoperte. In Piazza Vittorio Emanuele ricomparvero resti di muri medioevali, nel cui perimetro si trovarono caldaie di rame, vasetti di bronzo, ed un candelabro di ferro. Vi si trovò pure una tomba della necropoli arcaica, tutta sconvolta e disfatta, ma con molti resti della suppellettile funebre, consistente in fittili con ornati a colori, in buccheri di tipo laziale, in pezzi di bronzo ed in alcuni spirali a filo d'oro.

« Molti altri fittili del deposito votivo, attribuito al Tempio di Minerva Medica, si recuperarono tra le vie Buonarroti e Macchiavelli; cioè statuette e teste di varie dimensioni; mani, piedi, e visceri umani; animali diversi; e vari esemplari del noto gruppo rappresentante le divinità eleusine. I pezzi finora raccolti intieri o frammentati ascendono a cinque o sei mila.

« Un tratto di antico muraglione a parallelepipedi di tufo si scoprì presso il palazzo senatorio in Campidoglio, vicino all'ingresso degli uffici municipali, dove fu pure trovata una sepoltura dell'età di mezzo.

« Resti di grandi costruzioni in travertino e mura laterizie con colonne e pezzi di ornati marmorei rividero la luce negli sterri per la fogna della Via Arenula, in prossimità di Piazza Cenci.

« Altre iscrizioni si ebbero del noto sepolcreto della Via Salaria, il quale rimonta al finire della repubblica ed al principio dell'impero. Ma scoperte di maggiore importanza avvennero nella via stessa, e propriamente nel cimitero cristiano di Priscilla. Come è dichiarato in una lettera scrittami dal comm. G. B. De Rossi, e che offre sommaria informazione di questi

rinvenimenti, ne' nuovi scavi praticati nel cimitero sopra detto, si scoprì un ipogeo di forme antichissime, diverse dal tipo ordinario dell'escavazione cemeteriale cristiana; e che quantunque orribilmente devastato, mostra ancora che fu ricoperto di lastre marmoree e musaici.

« Dai frantumi delle epigrafi che vi si raccolsero si rileva che quivi riposarono varie persone degli *Acilii*, che abbracciarono il cristianesimo. Alcuni pezzi di una lastra marmorea in bei caratteri, rinvenuti nel luogo stesso. appartengono ad un'iscrizione, certamente estranea all'ipogeo, dedicata a L. Minicio Natale, iscrizione di cui il ch. dott. Hülsen restituì l'intiero contesto.

« Grandi latomie di tufo, esercitate sul finire della repubblica ed il principio dell'impero, si riconobbero in contrada *Pozzo Pantaleo* sulla Via portuense.

« Nel territorio tusculano presso Frascati, in contrada le *Cappellette*, si rinvennero pezzi di fistule acquarie plumbee col nome di *Matidia* come in altri pezzi di fistule simili trovati in Ostia.

« Un'epigrafe onoraria ad *Annia Agrippina*, scoperta in Pozzuoli nei lavori del nuovo rione ci ricorda il marito di lei *C. Iulius Apollonius decurialis Romae*, al quale si riferisce un altro titolo puteolano, edito dal Mommsen (C. I. L. X, 1721).

« Non mancano informazioni sopra scoperte avvenute in Sicilia ed in Sardegna; ma trattandosene in Memorie, alle quali vanno unite delle tavole, ed aspettandosi, per alcuni fatti, nuove dilucidazioni, mi riserbo di parlarne alla R. Accademia nelle prossime tornate.

« Basti qui per ora il dire, che le scoperte accennate riguardano un tesoretto di monete greche di argento trovato in Sicilia ed aggiunto al Museo di Palermo; oggetti d'oro di ornamento personale rinvenuti nella necropoli di Gela; nuove ed importantissime costruzioni rimesse all'aperto nell'acropoli di Selinunte; colonne milliarie della strada romana di Sardegna scoperte nel territorio di Olbia; lapidi della necropoli di Telti nel territorio stesso. Devo finalmente annunciare che gli scavi fatti eseguire dentro e fuori il cimitero siracusano, de' quali fu dato un accenno nelle *Notizie* del 1886 p. 139, condussero a riconoscere un muro robustissimo, largo quasi sei metri, formato a grossi blocchi di pietra squadrata, che corre da sud a nord, fin sotto il colle Temenite. Le nuove indagini fecero rinunciare al sospetto che si ebbe quando di quel recinto si scoprirono i primi tratti dentro il camposanto, vale a dire che fosse stata la platea in cui erano edificati i famosi templi di Cerere e Proserpina, che, stando alle memorie classiche, in quella pianura, oggi detta del Fusco, dovevano sorgere. Un'ampia Memoria sopra questo trovamento sarà edita dal prof. Fr. Sav. Cavallari, come appendice al grande lavoro sopra la topografia di Siracusa ».

Filologia. — *La traduzione degli Evangeli in Arabo ed in etiopico (geez).* Memoria del Socio I. Guidi.

« L'antica traduzione araba degli Evangeli nacque forse in Palestina, nel XIII sec. ebbe una revisione nel Patriarcato Alessandrino, e questa edizione corretta ebbe grande favore in Oriente e modificò l'antica traduzione etiopica ».

Questo lavoro sarà pubblicato nei volumi delle Memorie.

Giurisprudenza. — *Gli Statuti pistoiesi del secolo XIII a proposito di uno studio di L. Zdekauer* (1). Riassunto e cenni critici del Socio F. Schupfer.

« Le pubblicazioni dei nostri Statuti municipali si seguono, ma non si rassomigliano. Non è molto il Lampertico pubblicò lo statuto di Vicenza: adesso abbiamo dinanzi questo di Pistoia dovuto alle cure pazienti dello Zdekauer; e l'uno e l'altro corredati da sapienti illustrazioni. Ma quanta differenza nel resto! Se il Lampertico si è fatto a studiare la storia civile della sua Vicenza dai tempi romani fino a quelli del comune, e illustra lo statuto, che pubblica, analizzandone gli elementi, riproducendone, per così dire, la fisonomia, determinandone le relazioni col gius comune, lo Zdekauer si ferma piuttosto alla parte esteriore della legge, che ha tra mano, rintracciando la via, per la quale, da una più antica compilazione del secolo XII, si è, un po' alla volta, arrivati ad essa. E anche la forma è diversa. La prefazione dettata dal Lampertico ha qualcosa di artistico; quella dello Zdekauer pare anzi schivare tutti i lenocinî dell'arte: è irta di citazioni, intersecata da diplomi, piuttosto pesante; e nondimeno ha anch'essa la sua grande importanza. Da parte nostra non esitiamo a dire che è un molto sapiente e utile contributo alla storia del diritto medievale italiano, che potrebbe servire di esempio ad altre pubblicazioni di simil genere. Diremo di più: coloro che si occupano di siffatti studi potranno anche trovarci interesse a vedere come uno statuto si venisse mano mano formando; perchè in sostanza tutta la prefazione dello Zdekauer si riduce a questo: di farci, con una minuta analisi delle fonti, e attraverso le molte carte del secolo XIII e gli scritti di antichi giureconsulti, assistere alla formazione dello statuto pistoiese del 1296.

« Abbiamo già notato come esso si appoggi ad uno statuto più antico

(1) *Statutum potestatis comunis Pistorii* anni MCCLXXXXVI nunc primum edidit Ludovicus Zdekauer. Praecedit de statutis pistoriensibus saeculi XIII dissertatio. — Mediolani apud Ulricum Hoepli, pag. LXV-343.

del secolo XII, di cui si conservano tuttavia molti frammenti; e infatti ben 24 capitoli sono uguali o quasi, e questi alla lor volta si riannodano ad antiche leggi o consuetudini. Basterà ricordare lo statuto circa il maritar le ragazze, che certo trae la sua origine dall'editto di Liutprando. Ma non può dirsi che dopo quella pubblicazione la legislazione avesse sosta un solo istante. Erano tempi in cui la società veniva tutta rinnovellandosi; e naturalmente alle condizioni e ai rapporti nuovi della vita doveano anche corrispondere leggi nuove. Ora, non dirò che vi si provvedesse sempre con una revisione del vecchio statuto: per lo più si trattava di singole leggi, che venivano pubblicandosi nei parlamenti secondo il bisogno; ma, ingrossando esse sempre più col tempo, parrà naturale che si pensasse infine a riordinare tutto quel materiale legislativo, che era venuto accumulandosi via via, e anche correggerlo e completarlo dove faceva mestieri. Tra la redazione del secolo XII e la redazione angioina, che vien dopo, c'è di mezzo addirittura un secolo; e in questo frattempo ci abbattiamo in tutta una folla di leggi, che l'autore ha avuto cura di annoverare.

« Ne ricordo una dell'anno 1191, che proibisce di alienare le torri; un'altra riguardante l'alienazione delle cose pupillari, che un diploma del 1206 dice contenuta *in constituto civitatis;* una terza del 1209, che, ispirandosi al disposto del Senatoconsulto Macedoniano, vieta di far credenza ai figli di famiglia prima che avessero diviso col padre; uno statuto sulle cose mobili, di cui è menzione in una carta del 1213; uno, di questo medesimo anno, sulle donne che passavano a nuove nozze e sulla successione nei loro beni; e altri provvedimenti degli anni 1217 e 1224 circa l'alienazione delle case. Un altro statuto dev'essere stato scritto poco dopo l'anno 1219, in cui fu fatta la pace tra Bologna e Pistoia, perchè vi si riferisce come a cosa recente. Un provvedimento riguardante l'acquisto delle torri per successione è dell'anno 1228. Lo statuto *de arredo extimato et rebus que solent extimari cum arredo* è già ricordato in una carta del 1232, come contenuto nel *constitutum.* Alcune leggi si sono occupate della locazione delle terre. Una del 1233 stabilì la prescrizione di tre anni per gli affitti, giusta i principî del diritto giustinianeo; e una carta del 1236 conosce già la *trina requisitio domino facienda ut in constituto Pistorii continetur de terris in affictum datis.* Anche un arbitrato del 1237, con cui fu messo termine ai dissidî, che c'erano, tra la università dei militi e quella del popolo, doveva porsi nel *constitutum;* e sappiamo veramente che vi fu posto. Una concordia dei Pistoiesi col popolo di Carmignano, che figura nelle redazioni posteriori, è del 1242. Una aggiunta vi fu fatta nel 1251. Altre riformazioni subìte dalle leggi sugli affitti appartengono pure all'anno 1251. Uno statuto circa i tutori da darsi dal giudice è del 1254. Un altro *de casis non alienandis* porta la data del 1260.

« E così si arriva ai tempi angioini. Pistoia si era data (1267) a Carlo

d'Angiò; e allora per la prima volta, dopo circa un secolo, parve necessario di rivedere tutta questa farraggine di leggi, e specialmente adattarla alle mutate condizioni dei tempi. In realtà la nuova dominazione angioina sconvolse da capo a fondo lo stato della città, e fu compilato un nuovo statuto corretto ed emendato in tre libri col mezzo dei *costitutari*, che si distingue caratteristicamente dall'antico. Quando precisamente ciò avvenisse, vedremo più sotto: quì vogliamo osservare soltanto, che molte parti furono mutate; ma più quelle che risguardavano il diritto pubblico. Molti provvedimenti presi in favore dei Guelfi appartengono a questi tempi. Alcune leggi portano addirittura il nome di Carlo d'Angiò, e concernono la elezione dell'avvocato e sindaco del comune che ne difendesse le cause, la elezione dei custodi delle porte, i custodi dei castelli e altri ufficiali pubblici. Uno statuto speciale contro coloro, che dicessero villania alla Santa Romana Chiesa, al Re e alla Regina, fu anche pubblicato in questi tempi. Tra quelli di diritto privato ce n'è uno, che regola la materia dei feudi, e un altro del 1271, che proibisce di ricevere un figlio di famiglia come pagatore principale. Noto anche alcuni provvedimenti dell'anno 1273 relativi ai luoghi pii; uno statuto del 1278 sui legati, e un altro del 1283 sulla proprietà comune delle case e delle torri. Un capitolo, votato nel 1284, ha questa intestazione, che ne mostra la speciale importanza: *quod dominus episcopus non adiungatur alicui officiali civitatis Pistorii et quod sindicus et officiales procedant in officio suo absque domino potestate*. Dino di Mugello nel cons. 28 cita due altri statuti. Uno, che non si dovesse dare ascolto alle querele e reclamazioni dei banditi, sia che si trattasse di maleficî o di debiti; l'altro, che non si dovesse render ragione a chi non era *allibrato*, salvo nei casi di morte o di spargimento di sangue. Questa ultima legge è del 1288. Insieme trovo fatta parola di uno statuto del 1293 su gli artefici e artisti, che dal distretto fossero venuti a stabilirsi in città: doveano pagare i dazi e le collette e fare le funzioni con gli uomini del loro comune. In questi tempi cominciano anche gli *ordinamenta sacrata et sacratissima*, come son detti certi statuti del popolo.

« Infine, correndo l'anno 1296, Pistoia dà a Firenze la « piena e libera autorità, licenza e balìa di dirigere e riformare la città e il popolo in buono e pacifico stato, e ordinare e statuire ciò che credesse pel buono e pacifico stato della città stessa e del distretto »; e nel medesimo anno Amadore di Rabbiacanina e Loteringo di Montespertoli, giudici mandati dai Fiorentini, correggono lo Statuto. Il lavoro fu fornito nel breve spazio di tre mesi, ed è quello pubblicato dallo Zdekauer; ma il nuovo statuto segna il termine della libertà pistoiese. La stessa legislazione è venuta foggiandosi su quella di Firenze. L'autore ha notato ben 21 rubriche del solo libro II dello statuto fiorentino, che corrispondono a quelle del nuovo statuto pistoiese! Del resto è un lavoro di grande sapienza legislativa, nel quale si fondono l'antico

spirito del comune, fedele all'impero, con l'ingegno politico della vittoriosa Firenze, che impone le sue leggi alla città soggiogata.

« Tale è la nuova pubblicazione dello Zdekauer, e non esitiamo a tributarle ogni più ampia lode. La stessa mancanza di un commento continuo del testo, e anche del glossario delle voci, è supplita dagli indici metodici copiosissimi, nei quali ha cercato di svolgere il contenuto intero dello statuto. I frammenti poi, che si trovano riuniti nella dissertazione, serviranno molto bene a quel lavoro d'analisi, che la edizione del testo ha iniziato.

« Soltanto non vorremmo accettare tutto ciò che dice della redazione angioina.

« Egli crede che sia nata nel 1267, e ha cura di mettere assieme alcuni indizî. Osserva, che lo statuto del 1296, che fu fatto sur essa, ricorda ben otto volte il nome di Carlo d'Angiò e anche accenna al capitolo, che vuol punite le villanie dirette contro il Re e la Regina; ma queste non ci paiono ancora ragioni sufficienti per ritenere che la redazione debba proprio attribuirsi a quell'anno. Nè lo prova il nome di Cialdo de' Cancellieri, che fu podestà appunto nel 1267, e che ricorre tre volte nello statuto. Ciò che possiamo e vogliamo ammettere è, che fin dalle prime si saran pubblicati alcuni statuti, che provvedessero al mutato ordine di cose; ma che subito si sia pensato a rifare tutto lo statuto, è cosa più presto detta che provata. D'altronde sappiamo veramente di una revisione fatta nell'anno 1272, di cui non si sarebbe, certo, sentito il bisogno a soli cinque anni di distanza. Anzi ne esiste tuttavia un frammento in una carta pistoiese del 1321. Comincia così: *Hoc statutum noviter factum correctum et emendatum per constitutarios comunis Pistorii tempore — dei et regis gratia honorabilis potestatis Pistorii. anno d. MCCLXXII.*

« Nè vorremmo ammettere che questa redazione angioina fosse piuttosto arruffata. L'autore dice che deve essere stata più un cumulo di riforme che non un vero corpo di leggi, o uno statuto legalmente ricevuto e rubricato; ma, appunto dai frammenti, che ne rimangono, rileviamo che era divisa in tre libri; e che il primo trattava dell'officio e della elezione del podestà, e degli altri officiali della città e del distretto e dei loro assegni; e il terzo, dei giudizî, delle prescrizioni, delle successioni, dei contratti, delle appellazioni e simili, oltre ad alcune cose straordinarie. Anzi la carta summentovata riproduce un capitolo, che vi era contenuto, sulle alienazioni delle donne. Vi è detto che potean vendere con giuramento; ma ci voleva il consenso di due parenti, e anche doveano aver giurato spontaneamente. Del secondo libro non sappiamo nulla.

« Aggiungiamo qualche osservazione sugli *Ordinamenti del popolo*, o piuttosto sugli *Ordinamenta sacrata et sacratissima*, che l'autore tocca solo incidentalmente quà e là.

« Non c'è dubbio, che questi sien nati da quelli; ma hanno il loro

carattere speciale. Se vogliamo, sono leggi di sospetto, dirette contro l'aristocrazia dominante, che a Pistoia, come a Bologna, furon dette veramente *Ordinamenta sacrata et sacratissima*, e a Firenze *Ordinamenti di giustizia.* Ora, il primo tentativo di uno speciale statuto del popolo pistoiese tendente a frenare gli abusi dei maggiorenti, potrebbe trovarsi accennato in un diploma del 1237, che ricorda certa *colligantia artium*, avvenuta a Pistoia, contro la *universitas* dei militi e giudici. Perchè sembra, che il popolo, in questa occasione, siasi dato degli speciali statuti, e che questi fossero diretti contro i nobili: ma la cosa, a quanto pare, non ebbe seguito. Gli arbitri, eletti a sedare quel dissidio, avrebbero stabilito, tra le altre e prima di tutto, *quod constitutum comune sit in civitate Pistorii tam pro maiori quam pro minori et etiam in districtu. Et hoc servetur in hoc anno praesenti et in perpetuum.* Infatti, ancora nel 1259, il podestà giurò soltanto il *constitutum comunis*, e non si trova fatta parola che del consiglio dei CC e di quello dei C e XL. Ma già una provvisione del 1294, tendente a stabilire se alcune persone, che si spacciavano per cittadini ed artisti, lo fossero veramente, dice che doveano scrutinarsi *salvis semper statutis sacris et sacratissimis.* In quell'anno era podestà di Pistoia Giano della Bella, un nome, che simili ordinamenti avean reso celebre a Firenze l'anno avanti. E in seguito gli esempi si moltiplicano. Lo stesso statuto di Pistoia del 1296 rammenta questi statuti e ordinamenti del popolo col nome di *sacrata et sacratissima*; e un documento del medesimo anno accenna anche alla loro provenienza. Si tratta di un inventario dell'opera di San Giacomo del 1296, che, tra i privilegi e stromenti del comune, registra appunto gli *ordinamenta sacrata que venerunt a civitate Bononiae sigillata duobus sigillis.* Questo inventario è ricordato dallo Zdekauer a p. LII; e così Bologna avrebbe dato codesti ordinamenti a Pistoia, come li ha dati a Firenze. L'autore però soggiunge, che noi sappiamo ben poco degli ordinamenti bolognesi, e ciò non è interamente conforme al vero. Certo se ne sa qualcosa di più di ciò che sta scritto nel *Dizionario* del Rezzasco, a cui rimanda; perchè essi si conservano tuttavia a Bologna e si stan pubblicando da quell'infaticabile e fortunato ricercatore di cose medievali, che è il nostro amico Gaudenzi, per incarico della Deputazione di storia patria della Romagna. Soltanto ci auguriamo che la pubblicazione possa procedere più alacremente, che non ha fatto finora. Il fascicolo, che abbiamo sott'occhio, conta già due anni di vita, e riproduce solo un frammento di statuti del popolo della metà del secolo XIII, desunto da un codice membranaceo della biblioteca universitaria di Bologna, e gli statuti del popolo dell'anno 1282, sulla fede di un codice membranaceo dei conti Malvezzi de' Medici e di un altro dell'Archivio di Stato contenente gli statuti di Bologna dall'anno 1289 fino al principio del secolo XIV. Appunto il libro quinto di questi statuti è formato dagli ordinamenti del popolo, promulgati tra gli anni 1282 e 1292, con le

aggiunte, modificazioni e detrazioni, alle quali andarono soggetti fino al 1296, e riproduce gli statuti sacrati e sacratissimi. Il codice stesso, a proposito di quelli del 1282, osserva: *Hic est tractatus ordinamentorum sacratorum et sacratissimorum et modificationum eorum et aliorum ordinamentorum dependentium et occasionatorum ab eis.* Fra i quali amo ricordarne uno, che riguarda la responsabilità di tutto il casato pei delitti dei singoli membri, che lo componevano. Certamente è lo statuto più importante, e per così dire l'anima, di cotesti ordinamenti; e può vedersi sì negli statuti sacrati e sacratissimi di Bologna e sì negli ordinamenti di giustizia di Firenze. Anche Dino di Mugello ne allegò uno nel cons. 16 per Fredo dei Cancellieri, e credo che interesserà di vedere, come appunto questo statuto sacrato, che, secondo Dino, cominciava con le parole: *ut lupi rapacitas*, trovi il suo riscontro in un altro degli statuti sacrati e sacratissimi del popolo bolognese dell'anno 1282, che comincia press'a poco allo stesso modo: *Volentes et intendentes quod lupi rapaces et agni mansueti ambulent pari gradu, providerunt* ecc. Ciò che più importa, è l'indole della provvisione, che concorda pure con quella citata da Dino: tutti della città e del distretto, di cui erano descritti i nomi, doveano tra un anno e un mese prestare buona ed idonea securtà al podestà del comune e al capitano *de representando personaliter coram predictis dominis et quolibet eorum quociens ipsi vel alter eorum fuerint requisiti ex quacumque de causa et de non tenendo vel esse seu stare permitendo in eorum domibus ... aliquos bannitos communis Bononie pro maleficio aliquo ... vel aliquos assassinos vel infamatas personas, et de non offendendo seu offendi faciendo aliquem vel aliquos in personis vel rebus.* Insieme è detto che ognuno doveva rispondere tanto per sè quanto per tutti quelli della sua casa: *Et teneantur quilibet infrascriptorum et eius securitas, tam pro se quam pro eo vel eis de domo sua, tam ... clericis personis quam laicis, videlicet patribus, filiis vel fratribus nepotibus tam legitimis quam naturalibus.* I maggiorenti, che rifiutassero di dare la securtà, doveano essere banditi; il podestà che tralasciasse di esigerla era punito con una multa. Lo statuto aggiunge, che egli potrà procedere contro i detti maggiorenti per qualunque maleficio, delitto o quasi delitto, eccesso o quasi eccesso, *inquirendo, multando, puniendo, condempnando et confinando ad suam voluntatem et arbitrium* ».

Paletnologia. — *Di alcune leghe usate nelle prime età dei metalli.* Nota del Socio Luigi Pigorini.

« L'on. barone Marcello Spinelli fece analizzare, anni sono, in Napoli dal saggiatore degli orefici una fibula, apparentemente di bronzo, dell'arcaica necropoli campana di Suessula. L'analisi, pubblicata dal ch. dott. von Duhn (*Bull.*

dell'Ist. di corr. arch., 1878, p. 152), dimostrò che tale fibula, del peso di gr. 3,466, si componeva di

oro	gr.	0,235
argento	»	0,705
rame	»	5,526

« Poco dopo il von Duhn annunziò (*Bull.* cit. 1879, p. 142) che l'analisi di altri oggetti d'ornamento della stessa necropoli, ritenuti pur essi di bronzo, diede risultati ancor più notevoli, essendosi scoperto che « ve ne erano alcuni consistenti per la maggior parte di oro puro ». Egli quindi suppose che si fosse trovato il metallo corinzio, l'aurichalco tanto lodato da Plinio e da altri, al quale in Napoli venne dato il nome di *metallo Spinelli.*

« Appresso, per cura del sig. Giacomo Egg di Piedimonte d'Alife, furono analizzati degli oggetti, creduti anche questi di bronzo, raccolti in altra necropoli campana esistente nel territorio di Alife, coeva di quella di Suessula. Il ch. dott. Dressel riferì (*Ann. dell' Ist. di corr. arch.* 1884, pag. 247, 248) che si trovarono composti, talvolta di $^2/_3$ di argento, di $^1/_6$ di oro e di $^1/_6$ di rame, tal'altra di $^3/_4$ di argento e di $^1/_4$ di rame.

« Questo risultato, osservò il Dressel, è non solo sorprendente, ma, secondo « il mio avviso, anche erroneo. Imperocchè un metallo composto di tre parti « di argento e di una sola parte di rame, ovvero di due parti di argento e « di una parte metà oro, metà rame, si deve necessariamente riconoscere per « argento, qualunque sia il suo stato di conservazione e di ossidazione, e non « potrà mai apparire come bronzo. I pezzi in quistione nulla hanno di questa « necessaria apparenza di argento, anzi non si distinguono punto dagli oggetti « di semplice bronzo. Quale sia l'errore incorso nell'analisi chimica non saprei « dire; ma che errore vi sia è indubitato, come sono pure persuaso che l'ana- « lisi del metallo Spinelli vada soggetta a qualche modificazione ».

« Recentemente il von Duhn, nel suo terzo pregevole ragguaglio delle scoperte di Suessula (*Bull. dell'Imp. Ist. arch. germ. Sez. rom.* vol. II, pag. 252, 253), ha pubblicato il risultato di una nuova analisi, eseguita nella Università di Heidelberg sopra una fibula e un braccialetto di bronzo provenienti dalle note tombe. E il seguente:

Braccialetto.		*Fibula.*	
rame	89,09	rame	90,54
stagno	8,85	stagno	6,98
piombo	1,99	piombo	1,97
ferro	0,07	ferro	0,51
	100,00		100,00

« Dunque, scrive il von Duhn, nè oro, nè argento; invece una composi- « zione somigliantissima al nostro metallo da cannoni, relativamente ricca di

« rame, povera di stagno, più povera di piombo, affatto sprovvista dello zinco,
« conforme insomma alle leghe più arcaiche in genere del solito bronzo greco.
« Come combinare con questo risultato quello delle analisi napoletane, sopra
« le quali doveva fondarsi il mio giudizio anteriore non lo so; lascio ai tecnici
« il decidere come abbia a spiegarsi la strana differenza che esiste positiva-
« mente fra l'aspetto e la qualità del bronzo ordinario, e gli oggetti fatti
« del metallo Spinelli ».

« Non voglio escludere la supposizione del Dressel, vale a dire che sia accaduto qualche errore nelle analisi ordinate dallo Spinelli e dall'Egg, specialmente nelle ultime per la circostanza che gli oggetti di Alife, i quali sarebbero composti per la maggior parte di argento, non si distinguono punto all'aspetto da quelli di semplice bronzo. Credo ad ogni modo che, ove l'errore esista realmente, si abbia soltanto in ciò che concerne la quantità dei metalli riconosciuti in ogni singolo oggetto. Considerando pertanto che i risultati delle analisi qualitative fatte in Italia sono molto diversi fra di essi, e assai differenti da quello ottenuto in Heidelberg, inclino a ritenere che le famiglie campane, cui si riferiscono le antichità di Suessula e di Alife, lavorassero oro e argento cui era unito artificialmente del rame, e inoltre facessero uso tanto del bronzo comune, quanto di vere e proprie leghe di rame e di argento, non che di rame, argento e oro. Lascio peraltro insoluto il problema se, nel secondo caso, la lega venisse composta coi tre metalli presi separatamente, oppure col rame e coll'elettro, in cui l'oro e l'argento già fossero naturalmente combinati.

« I dubbî espressi sulla possibilità di simili operazioni nei giorni ai quali rimontano le menzionate necropoli, potevano sembrare fondati fino a che le osservazioni relative a Suessula e ad Alife si credevano una eccezione, sebbene siasi citato anteriormente qualche fatto per dimostrare che innanzi la fine della prima età del ferro, nell'Italia superiore esistevano oggetti di argento cui era stato aggiunto del rame (1), e quantunque dell'arte di unire il rame all'oro nella stessa età siensi trovate prove anche nelle celebri tombe di Hallstatt (Morlot, nelle *Mém. de la Soc. R. des Antiq. du Nord*, 1866-1871, pag. 31). Parmi però che tali dubbî non abbiano più ragion d'essere, dopo le importanti scoperte che gli egregi signori Enrico e Luigi Siret hanno fatte nella Spagna, fra Cartagena ed Almeria, mirabilmente descritte ed illustrate nell'opera loro: *Les premiers âges du métal dans le sud-est de l'Espagne*.

(1) Il Gozzadini (*Ult. scop. nell'ant. necrop. a Marzabotto*, tav. XVII, fig. 20) illustrò una fibula di argento, rinvenuta in Marzabotto, scrivendo a pag. 86, nota 233, quanto segue: « L'analisi chimica ha dimostrato che vi è una piccola quantità di rame unita « all'argento, secondo che si costuma per renderne più facile la lavorazione ». È da notare che tale fibula non è etrusca come il Gozzadini ritenne, ma bensì gallica (Brizio, *Tombe e necrop. galliche della prov. di Bologna*, 1887, pag. 70).

« È noto che in Europa si lavorava l'oro nei primordî dell'età del bronzo, ma comunemente si ritiene che l'uso dell'argento vi si introducesse soltanto colla civiltà della prima età del ferro inoltrata. Le estese e fruttuosissime esplorazioni dei signori Siret (op. cit. pag. 231) mostrarono invece, che l'argento si conosceva e si adoperava nel sud-est della Spagna chiusa appena l'età della pietra ([1]), e che la scoperta di esso deve attribuirsi alla presenza del metallo nativo esistente alla superficie del suolo. Le molte analisi chimiche delle antichità raccolte da quei due valenti investigatori provarono inoltre, che nell'indicata contrada della Spagna, contemporaneamente ai più arcaici oggetti di rame e di bronzo, se ne fabbricarono altri tanto di argento, quanto di una lega d'argento e di rame (Siret, pag. 232).

« In una tomba dell'Argar, per es., insieme con varie antichità figurate dai Siret nel loro splendido *Album* (tav. XXXIX, gruppo 738), si rinvennero una lama di coltello di rame coi chiodetti pel manico composti di rame e di argento, oltre ad un pendaglio della stessa materia, come risulta dalle seguenti analisi (Siret, pag. 231):

Pendaglio.		*Chiodetti.*	
argento	22,65	argento	27,74
rame	51,35	rame	28,22
ferro e piombo . .	traccie	stagno	3,55
		piombo	2,04

« L'argento di cui si servivano i primitivi abitatori del sud-est della

([1]) Stimo opportuno di citare in questo luogo un fatto osservato in Italia, che si connette colle questioni accennate nella presente comunicazione, e di cui devo la notizia all'egregio collega prof. Pompeo Castelfranco. — Nel famoso sepolcreto di Remedello in provincia di Brescia, il quale rimonta ai primordî della metallurgia nel nostro paese (*Bull. di paletn. ital.* X, pag 133 e seg.; XI, pag. 138 e seg.), il ch. don Luigi Ruzzenenti di Asola scavò una tomba, trasportata intatta nel Museo civico bresciano, della quale si legge il seguente breve ragguaglio nei *Commentarii dell'Ateneo di Brescia* (1886. pag. 81). « Lo scheletro ha sul ventre una rotella di pietra alabastrina a sette raggi; sul fianco « una cuspide di freccia di selce in direzione trasversale colla punta volta a sinistra e « più basso, al lato destro, un gruppo di tre simili più piccole cuspidi colle punte verso « i piedi. Ma la parte più importante dell'arredo, importantissima da vero, è uno *spillone*, « che, se è d'*argento*, come non se ne dubita, mostrando l'uso di questo metallo nell'età « cupreolitica, turba e confonde gli argomenti onde si distinguono que' periodi e sottope- « riodi primitivi ». — Il Castelfranco, il quale fu presente al saggio dello spillone eseguito da un orefice bresciano, mi ha dichiarato che è indubbiamente di *argento* fuso. Dopo le scoperte dei signori Siret il fatto acquista una considerevole importanza e merita di essere studiato attentamente, imperocchè in altre tombe del sepolcreto di Remedello, coeve per fermo di quella che conteneva lo spillone, si rinvennero oggetti di rame i quali sembrano rimontare alla età di quelli antichissimi dello stesso metallo e di bronzo, che nel sud-est della Spagna si trovarono uniti ad ornamenti di argento.

Spagna era quello nativo delle *Herrerias* (Siret, pag. 226), un pezzo del quale, sottoposto all'analisi (ibid. pag. 231), si vide contenere

argento	89,62
rame	0,18
cloro	traccie
impurità	10,20 %

« Ove si confronti il risultato di tale analisi con quello delle due precedenti, appare chiaro che i chiodetti e il pendaglio sono stati formati con una lega. Nessuna meraviglia quindi che leghe analoghe fossero in uso anche presso altri antichi popoli del bacino del Mediterraneo, quali le famiglie che lasciarono le tombe di Suessula e di Alife.

« Fra i molti oggetti scoperti dai Siret e che furono analizzati, non se ne è trovato alcuno di un metallo simile a quello *Spinelli*. Ciò non esclude che il fatto non possa verificarsi in seguito. Intanto è da tener conto che i nominati autori, parlando (pag. 236) della composizione degli ornamenti d'oro rinvenuti, notano che sono di oro pallido. Li ritengono formati « d'un electrum naturel, dans lequel l'or domine », e citano in proposito la notizia, data già da Strabone, che l'oro e l'argento esistono naturalmente uniti nella penisola iberica. Si può quindi con qualche fondamento supporre, che antichissimamente sul bacino del Mediterraneo, come si componeva la lega di rame e di argento, così si fabbricasse quella di rame e di elettro, la quale potrebbe trovare riscontro nel *metallo Spinelli* della prima fibula suessulana che fu analizzata.

« Dimostrato che nel sud-est della Spagna, quasi a partire dalla fine dell'età neolitica, oltre fondere il rame e il bronzo, sapevasi unire il rame coi metalli preziosi del paese, si può chiedere se le popolazioni di Suessula e di Alife, vissute posteriormente e che lavorarono leghe simili, le fabbricassero esse o le ricevessero preparate dal di fuori. Occorrono altre ricerche innanzi di tentare la soluzione del problema. Se consideriamo però che le scoperte dei signori Siret avvalorano ciò che gli antichi raccontano sulla notevole quantità di argento e di elettro, che in età molto lontana i Fenici acquistavano dagl'Iberi e vendevano altrove con grande profitto (Siret, pag. 236, 257, 259), e che la lega di cui ho parlato risale nel sud-est della Spagna alle origini della metallurgia, non è inverosimile il credere che la lega adoperata nella Campania provenisse dalle spiaggie iberiche ».

Bibliografia. — *Di un manoscritto di Rime del secolo XVI, recentemente acquistato dalla Biblioteca Angelica.* Nota del Corrispondente E. NARDUCCI.

« Tra i recenti acquisti fatti dalla Biblioteca Angelica mi è parso degno di nota un manoscritto cartaceo, in 4° piccolo, segnato ora col n. 1882, scritto

tra il 1578 e il 1582, e contenente Rime di circa 50 dei migliori poeti di quella età fecondissima, e specialmente dei più rinomati tra gli accademici Intronati di Siena. Non mi è riuscito di appurarne la storia e la provenienza; ma segno manifesto ch'esso dovè finora rimanersi celato alle indagini degli eruditi, è il trovarvisi, tra molti componimenti di Torquato Tasso, cinque a lui attribuiti, che invano si cercherebbero nelle raccolte a stampa delle sue Rime Il nostro manoscritto ci presenta inoltre rime di otto poeti e di una poetessa, che non menziona il Quadrio nella sua amplissima *Storia* della poesia. Notevoli sono anche nove sonetti acrostici di Claudio Tolomei, le cui prime lettere riunite formano il nome di MARGARITA, e sono in lode di Margherita di Valois, figlia di Francesco I re di Francia, disposatasi ad Emanuele Filiberto, Duca di Savoia. Ho pertanto l'onore di presentare all'Accademia l'analisi di questo manoscritto, tolta dal mio catalogo inedito dei codici dell'Angelica.

1882.

Chartaceus, in 4.° minori, ff. 125, sec. XVI. Quinquaginta fere auctorum, et præsertim Academicorum Intronatorum Senensium, carmina italica; in quibus recensendis C. est pro ' Canzone ', M. pro ' Madrigale ', O. pro ' Ottave ' seu Ogdoadæ, S. pro ' Sonetto '.

1. CLAUDII TOLOMEI, Corona novem epigr. (S.) in laudem Margaritæ Valesiæ, Francisci I. Francorum regis filiæ, et uxoris Emmanuelis Philiberti Sabaudiæ Ducis: quorum cuiusque prima littera acrostichon efficit ' MARGARITA '. Prævia est eiusdem C. T. ad eamdem epistola, d. Parisiis, 16 mar. 1553, fol. 1-3^{b}.

    a. ' Mirauano dal ciel gli angeli intenti '.
    b. ' Alto, et caldo desir, che mi costrigni '.
    c. ' Ride a questa Fenice l'aria intorno '.
    d. ' Gratie ch'a pochi il ciel largo destina '.
    e. ' A mirar questa tua nuoua sorella '.
    f. ' Raggio di Dio in uoi Donna riluce '.
    g. ' I uostri alti pensier di uirtù pieni '.
    h. ' Tranquillo porto al empia et ria tempesta '.
    i. ' Alma real, da le cui luci sante '.
    k. Eiusdem ' *a M. Cam.^{o} Spannocchi hauendo co' suoi belli caratteri scritti i precedenti son.*[1] ' (S.).
    ' Non potendo con arte formar belle '.

Leguntur *a*, *e* et *g* ap. Dion. Atanagi, *De le Rime di diversi nobili poeti Toscani*, lib. 2. Ven. 1565, f. 18^{b} et 21^{a}.

2. BARTHOLOMÆI CAROLI PICCOLOMINI (S.), fol. 4^{a}.
    a. ' Voi che 'n questi uicini ombrosi monti '.
    b. ' Splenda questo felice almo terreno '.

3. ' *Dello* SCACCIATO *Intr.^{to}* ' (S.), fol. 4^{a}.
    ' Vani pensier che così dolcemente '.

4. '*Dello* SPAVENTATO *Intr.to*' (S.), fol. 4^b.
   'Sì dolce fiamma già m'ardeua il cuore'.

5. '*Dell'*OMBROSO *Intronato*' (S.), fol. 5^a-6^b.
   a. 'Scarco de' graui miei martìri in parte'.
   b. 'S'a' miei giusti disii fatto pietoso'.
   c. 'Nel mio bel sol de la diuina luce'.
   d. 'Dell'usato leggiadro habito altero'.
   e. 'I sospiri amorosi del mio cuore'.
   f. 'Angelo in carne humana eletta et chiara'.
   g. '*In morte del Buginò*'.
   'Anima bella che nel primo cielo'.

6. CLAUDII TOLOMEI (S.), fol. 6^b-10.
   a. 'Un bello aurato uelo a l'aurea testa'.
   b. 'L'alma beltà de l'alto sole in terra'.
   c. 'Qual miseria o timor sarà mai graue'.
   d. 'Qual gioir lieto non si uolge in pianto'.
   e. 'Dietro al orme sanguigne oggi m'inuio'.
   f. 'Negli antri habitar uoglio oue Echo torni'.
   g. 'Acque stillano gli occhi et sangue il cuore'.
   h. 'D'amore essempio sopra ogni altro degno'.
   i. 'Quando per l'ampio mar le turbate onde'.
   k. 'Eccomi giunto al loco, al tempo, al giorno'.
   l. 'Qual pensier qual desir nel'alma annido'.
   m. 'Quanti dolci pensier d'amore ardenti'.
   n. 'Quando l'ardente amor dal ciel discende'.
   o. 'Il tempo fugge come nebbia al uento'.
   p. 'Se l'alta speme nudrisce il desire'.
   q. 'L'inferma spoglia che mi cinse Adamo'.
   r. 'Sotto l'insegna del tuo sangue tinta'.
   Sacra, præter *a*, quod est amatorium.

7. '*Del* SUSORNIONE *Intr.to*' (S.), fol. 11-14^a.
   a. 'Se pur ti piace ancor che 'l nodo antico'.
   b. 'Spira per lo sgrauato aer sereno'.
   c. 'Per folti boschi e per campagne aperte'.
   d. 'Spirto gentil a cui 'l ciel largo diede'.
   e. 'Valle oue i raggi del mio ricco sole'.
   f. 'Mentre io gioiua ala bella opra intento'.
   g. 'Nè perch'io cerchi ognor nuoui paesi'.
   h. 'Donna gentil se 'l ciel prigion mi diede'.
   i. 'Così potessi io 'l duol che l'alma accoglie'.
   k. 'Se dopo mille et mille uoglie erranti'.
   l. 'Persa ho la uista del bel uiso adorno'.
   m. 'S'amorosi pensier dipinti in carte'.
   n. 'Sì leggiadra è la rete oue io son colto'.
   o. 'Del uiuo fonte, del mio pianto eterno'.

8. PETRI IOANNIS SALVESTRI '*Intro.to per m. Cesare Tolomei a mad.a Frasia Marzi*' (S. caud.), fol. 14^b.
   'Se 'l ciel ui presti il dottor uostro tale'.

9. Scipionis Gonzaga (C. et S.), fol. 17.
   a. ‘ Padre del ciel, se per dubbioso calle ’.
   b. ‘ Semplicetta fanciulla il fiero inganno ’.

10. Incertorum (S.), fol. 18ª.
   a. ‘ Chiedendo un bacio ala mia cara Minta ’.
   b. ‘ Dela più bianca et mansueta agnella ’.

11. Curtii Vignali, ‘ *Ad imitatione di quello del Petr: Quando io son tutto uolto in quella parte* ’ (S.), fol. 18ᵇ.
   ‘ Quando i begli occhi di quel uiuo sole ’.

12. Incertorum, (S.), fol. 18ᵇ-19ª.
   a. ‘ *Alla dantesca* ’.
   ‘ Carlo ammira il Boote i tuoi trofei ’.
   b. ‘ Deh potessi io Madonna uscir di uita ’.

13. ‘ *Del Cieco d'Adria* ’, i. e. Aloisii Groto (S.), fol. 19ª.
   ‘ Fortezza et senno amor dona non toglie ’.

14. Incerti ‘ *gentilh.º di Corfù* ’ (S.), fol. 19ᵇ.
   a. ‘ Questa di sempre uerdeggianti allori ’.
   b. ‘ Viua fiamma di Marte et di Bellona ’.

   Huius carmina sequuntur infra, f. 41.

15. Liviæ Marzi de Placidis (S.), fol. 20-21ᵇ.
   a. ‘ Arbor famoso li cui santi rami ’.
   b. ‘ Non è gloria portar scettro o corona ’.
   c. ‘ Stupidi intenti et fissi gli occhi miei ’.
   d. ‘ Quando ueloce il sol l'albergo lassa ’.
   e. ‘ Crudo, iniquo et fier uento dispietato ’.
   f. ‘ L'idea a questa, o questa al'idea diede ’.
   g. ‘ Non potenza mortal, non stelle ingrate ’.

16. Incerti (S.), fol. 21ᵇ.
   ‘ Speme che di dolcezza il duolo e 'l pianto ’.

17. Thomæ Balbani (S.), fol. 22ª.
   ‘ Candida neue et uoi purpuree rose ’.

18. Cristophori Guidiccioni ad eumdem Th. B., fol. 22ª.
   ‘ Balbani, uoi con destro alto sentiero ’.

Post nomen A. eadem manu legitur: ‘ oggi Vescouo di... ’ Chr. G. electus est episc. Adjacensis d. 13 maii 1578, obiitque d. 18 nov. 1582 (Cf. Ughelli, *It. Sacra*, ed. 2, to. 3. Ven. 1718, col. 497); ideoque scriptus codex intra quadriennium.

19. Incerti (S.), f. 22ᵇ.
   ‘ Hor che l'Aquila e 'l Gallo infetti i figli ’.

   Cf. infra sub 43 *e*.

20. Thomæ Balbani ‘ *Risposta al Guidicc.ⁿⁱ* ’ (S.), fol. 22ᵇ.
   ‘ Ben io seguendo un bel nobil pensiero ’.

21. Fausti Sozzini ‘ *Frastagliato Intr.ᵗᵒ* ’ (S.), fol. 23ª.
   a. ‘ Il ciel de le sue gratie il seno aperse ’.
   b. ‘ Bagna dolor non gli occhi pur, ma bagna ’.

   Est *a* in laudem Isabellæ de Medicis, ut ex acrosticho.

22. '*Del Tardo Intr.º al Frast.º Intr.º*' (S.), fol. 23.[b]
'Dunque spirto gentil più tosto in carte'.
23. (Fausti Sozzini), Responsio (S.), fol. 23[b].
'Tu c'hai forse d'amor sì poca parte'.
24. Anon., forte eiusdem F. S. (S.), fol. 24.
a. 'Ben potete ueder negli occhi miei'.
b. 'Dolor che 'l cuor mi premi et cangi il uolto'.
c. 'Lo star mi strugge, e 'l fuggir non m'aita'.
d. 'Viui, chiari, cocenti, altieri lumi'.
Est *d* in laudem Virginiæ Spannocchi, ut ex acrosticho.
25. Antonii Piccolomini (S.), fol. 25[a].
'Se la mia dea uia più d'ogni altra è bella'.
26. Responsio (S.), fol. 25[a].
'Beltà non uale a farsi un'alma ancella'.
27. Marii Colonna (S.), fol. 25[b].
'Se 'l uostro uago giouenil desire'.
28. Responsio (S.), fol. 25[b].
'Vana speranza di non uer gioire'.
29. Carmina anonyma, fol. 26-32[b].
a. '*Al Materiale Intr.º*'.
'Quel duro laccio di ch'amor t'auinse'.
b. Eidem.
'Non perchè ognor uia più sommo ualore'.
c. 'Poi che da te mio sol l'empia fortuna'.
d. 'Se non bastando ala mia fiera stella'.
e. 'Gran uendetta d'Amor, il freddo petto'.
f. '*In morte di m. Verg.º Grazini Amaro Intr.º*
'Lasciando in terra ciò, chè in te d'amaro'.
g. 'Del chiarissimo sol ch'eterno luce'.
h. '*In morte di L.º C.º*'
'Già dolce scorta nel camin ch'io prendo'.
i. '*In rimembranza di mad.ª Fillide sua sorella già morta*'.
'Volge il quinto anno, et lasso parmi un giorno'.
k. '*Stanze recitate nel trionfo dello Sdegno, rappresentato in Siena dall'università delli scolari*'.
'S'alcun per gran desìo d'alta bellezza'.
l. '*Lodi dello Sdegno cantate nel suo trionfo*'.
'Giusto possente sdegno'.
m. '*Canzone di Dauid*'.
'O beato chi mai non muoue il piede'.
n. '*Al maestro della musica. Canz. di Dauid quando uenne a lui Natan il Profeta, dopo l'essersi egli giaciuto con Bathsaba*' (C.).
'Habbi pietà di me, o Dio, secondo'.
o. '*Al maestro della musica sopra il Ghittih, Canz. viij*'.
'O Ioua signor nostro'.
p. '*Canz.ᵉ di Dauid*'.
'Ioua ho io per pastore'.
q. 'Vostri uiuaci lumi'.

Sunt *a* ad *i* S, *h* Ogdoadæ, *l* ad *q* C. Versiones Psalmorum sunt *m* 1, *n* 50, *o* 8 et *p* 22.

30. '*Del med.º Frast.º*', i. e. FAUSTI SOZZINI (S.), fol. 32^b-33^a.

a. '*In morte di mad.ª Erminia Colombini de Simoni, che morendo di parto lassò di quello una fig.ª*'.
'Che non può fiera morte, se il gran regno'.

b. '*In morte di mad.ª ...*' (*sic*).
'Donna, che giunta sei di questa uita'.

31. '*Canzone del S.ʳ D.* SCIPIONE DA CASTRO *in morte della S.ʳᵃ Padrona dell'Ill.ᵐᵒ S.ʳ Giou. Andrea Doria*' (C.), fol. 35-40.
'Tra l'antiche ruine'.

In frustulo chartaceo interserto, manu recentiori legitur: 'Il sig.ʳ Gius.ᵉ Molini giudicò questo scritto di T. Tasso'; quod refellitur ex eo quod sub nomine eiusdem S. d. C. idem carmen extat impressum in *Rime di diversi celebri poeti dell'età nostra*, coll. a Jo. Bapt. Licino. Bergomi 1587, p. 290 ad 296. Insuper T. T. versus ut 'Arder il Ciel, e lagrimar il Sole' nunquam scripsisset.

32. Eiusdem incerti de quo supra ad n. 14 (S.), fol. 45^a.
'Se dal terreno chiostro human pensiero'.

33. LAURÆ BATTIFERRI (S.), fol. 41^ab.

a. 'Se gli occhi innalzo a rimirar talora'.
b. 'Sotto l'inuitta et militante insegna'.
c. 'Di uirtute in uirtù salir desio'.

34. TORQUATI TASSO S., præter ea quæ aliter subnotantur, fol. 42-52^b.

a. 'Facelle son d'immortal luce ardenti'.
b. 'Geloso amante apro mill'occhi et giro'.
c. 'L'incendio onde tai raggi uscir già fuore'.
d. 'D'aria un tempo nudrimmi, et cibo et uita'.
e. 'Cinthia non mai sotto 'l notturno uelo'.
f. 'La bella aurora mia, ch'in negro ammanto'.
g. 'Chi è costei, che 'n sì mentito aspetto'.
h. 'Sorge lo sdegno, e 'n lungha schiera et folta'.
i. 'Quel puro ardor, che da' soaui giri'.

Cf. infra sub *t*

k. 'Tolse barbara gente il pregio a Roma'.
l. 'Gielo ha madonna il seno, et fiamma il uolto' (M.).
m. 'La bella pargoletta'. (M.).
n. 'Allor che ne' miei spirti intiepidissi'.
o. 'Costei che su la fronte ha sparsa al uento'.
p. 'Hor che l'aura mia dolce altroue spira'.
q. '*Alla S.ʳᵃ Leonora Contessa di Scandiano, per il Duca di Ferr.ª*'
'Donna se ben le chiome ho già ripiene'.
r. 'Questa stirpe regal d'huomini, et d'opre'.
s. 'O con le Gratie eletta et con gli Amori' (C.).
t. 'Quel puro ardor che da' fatali giri'.

Est repetitio *i*, quibusdam mutatis. Neutrum plane concordat cum impresso.

u. 'Mentre madonna il lasso fiancho posa'.

Cf. infra sub 36n.

v. 'Amor, se fia giamai che dolce i' tocchi'.

w. 'Tasson, qui doue il Medoniso scende'.

x. 'Quella candida via sparsa di stelle'.

y. 'Quando hauran queste luci et queste chiome'.

z. 'Vedrò dagli anni in mia uendetta (ancora)'.

α. '*Nelle nozze dell'Ill.mi S.ri Don Alfonso et D.a Marfisa da Este*' (C.).
'Già il noturno sereno'.

35. Celsi Cittadini '*ad imitat.ne del Tass.no*' (M.), fol. 52b.
'Al nostro dolce nero'.

36. Torquati Tasso S., præter ea quæ aliter subnotantur; ubi animadvertendum *s*, *t*, *u*, *v* et *w*, inscripta esse '*Del Tassino*', eo quod etiam Bernardus, Torquati pater, clarus sui ævi poeta fuerit, fol. 53-61.

a. '*Del med.o T. Tasso essendo in carcere. Son. 2o, alla Duch.a di Ferr.a*'.
'Alma real, che per leggiadro uelo'.

b. 'Al nostro dolce azzurro'. (M.).

c. '*Alla Sere.ma Sig.ra Margherita Gonzaga, Duch.a di Ferr.a, Son. p.o*'.
'O regia spera, al tuo bel nome altero'.

d. '*Alla med.a 3.o*'.
'Se pietà uiua indarno è che si preghi'.

e. '*Alle figlie del Duca Ercole di Ferrara*'.
'O due figlie d'Alcide, onde s'oscura'.

Cf. infra, sub 41, *p*.

f. 'La man, ch'auuolta entro adorate spoglie'.

g. '*Sop.a l'hauer uisto due belle donne baciarsi insieme. Le donne furono la sig.a Marfisa da Este, et la sig.a Lucretia Macchiauelli*'.
'Di nettare amoroso ebro la mente'.

h. 'Cercando ua per questo et quel sentiero'.

i. 'Sotto 'l giogo d'amor, speranza et fede'.

k. 'Più non potea stral di fortuna, o dente'.

l. '*A madama Lucretia da Este Duch.a d'Vrbino*'.
'Negli anni acerbi tuoi purpurea rosa'.

m. '*Alla Sig.a Leonora Contessa di Scandiano*'. Item ac *n* et *o*.
'Rose, che l'arte inuidiosa ammira'.

n. Repetitio 34 *v*.

o. 'Quel labro, che le rose han colorito'.

p. 'Oue tra care danze in bel soggiorno'.

q. 'Al tuo dolce pallore' (M.).

r. 'Se de' begli occhi dela donna mia' (M.).

s. 'Baci soaui et cari' (C.).

t. '*Alla Pietà*' (C.).
'Santa Pietà, ch'in cielo'.

u. 'Donna dela mia fè segno sì chiaro'.

v. '*Del Tassino alla Duc.a d'Vrb.o*'.
'Se 'l mio Marte non ha Ciprigna alcuna'.

w. 'Donna per cui trionfa Amore et regna'.

37. ‘*D'una donna*’ (O.), fol. 62-63ᵃ.

‘Se bella è la cagion, ch'amar m'accende’.

38. ‘*D'una donna all'amante, in lontananza di lui* (S.), fol. 63ᵇ.

‘Bene aspetto io, nè apparir ueggio ancora’.

39. Responsio (S.), fol. 63ᵇ.

‘Se mi fu graue et duro o donna all'ora’.

40. Tetrasticha sub tit. ‘*Epigrammi*’, fol. 64.

a. ‘Sendo detto a Caton, quando ei morìo’.
b. ‘Parue a Lucretia indegno essere in uita’.
c. ‘Io arsi la mia destra, et non men pento’.
d. ‘Taciturno era giouinetto Cato’.
e. ‘Chiedi, un re disse a un saggio; et ei discreto’.
f. ‘Domitiano un fa sedersi appresso’.
g. ‘Dice Plato, ch'in fallo il seruo mira’.
h. ‘Fece sotto la fè il Pastor Leone’.

41. Torquati Tasso. carmina, quorum *a* ad *h* inscripta ‘*Del Tassino*’, fol. 67-76.

a. ‘*Al Duca di Ferrara*’ (S.).
‘Così perpetui il re de' fiumi altero’.
b. ‘*Sopra la malatia del Principe di Mantoua*’.
‘Langue Vincenzo, e seco amor, che seco’.
c. ‘*Al Duca di Ferr.ª*’ (C.)
‘O magnanimo figlio’.
d. ‘*Al Principe di Tosc.ª Filippo de' Med.*’ (C.)
‘O figlie de la terra’.
e. ‘Questa che tanto il cieco uolgo apprezza’ (O.)
f. ‘*Sopra le fascie che per il suo cauterio gli mandò la S.ʳᵃ D.ª Lauinia della Rouere*’ (M.)
‘Se da sì nobil mano’.
g. ‘*Dialogus inter amantem et Carontem*’ (Ogdoada).
‘*A.* Caron, Caron? *Ca*: Chi sei importun, chi grida?
h. ‘Tirsi morir uolea’ (C.)
i. ‘Odi Filli che tuona, odi ch'in gelo’ (S.)
k. ‘Di sostener qual nuouo atlante il mondo’ (S.)
l. ‘*Al Principe di Parma*’ (M.)
‘O nipote d'Augusto’.
m. ‘La natura compose’ (M.)
n. ‘Tre gran donne uiddi io, ch'in esser belle’ (S.)
o. ‘Donna, poi che fortuna empia mi nega’ (S.)
p. ‘*Alla Duchessa d'Urb.º et a mad.ª Leonora da Este sorelle, figliuole del D.ª Ercole di Ferrara*’ (S.)

Est repetitio 36 *e*.

q. ‘Donne cortesi et belle’ (C.).
r. ‘Non s'agguagli ad Alcide’ (M.).
s. ‘Il cuor che m'inuolò, donna, un furtiuo (S.).

42. Petri Francisci Moneglia, Januensis (Oda), fol. 83.

‘Deh perchè pari agli empi antichi falli’.

43. Carmina anonyma, fol. 85-93ª.

a. '*Ad imitatione della Canz. del Petrarca: Qual più diuersa et nuoua*'.
'Quante il sol di natura opre stupende' (C.).

b. '*A mad.ª Laura Viuiana*' (S.).
'Come quanto han mill'alme, illustri et diue'.

c. '*Ad imitatione della Canz. del Petrarca: Verdi panni sanguigni* (C.).
'Aspra selce di rupe alpestre et dura'.

Cf. infra sub *f*.

d. '*Canz.ᵉ ad imitat.ᵉ di quella del Petr.ª Verdi panni*' (C.).
'Aure, ombre, herbette, fronde, frutti et fiori'.

e. 'Hor che l'Aquila e'l Gallo infetti i figli' (S.).

Est repetitio 19.

f. '*A imitatione della Canz. del Petr.ª: Verdi panni*' (C.).

Est repetitio *c*.

g. '*Stanze sop.ª la maniera della uita de' forzati in galera*' (O.).
'Le muse, onde qui s'odon canti et suoni .

44. '*Nella morte del Sereniss.º Granduca di Toscana il sig. Cosimo de' Medici, Canzone di m.* Franc.º Baccelli, *fisico in Fior.ᶻª* (C.), fol. 93ᵇ-95ª.
'Mentre pensoso io mi sedeuo al'ombra'.

De hoc F. B., ac de eius scriptis et negotiis egi in ephem. *Il Buonarroti*, ser. iii, vol. i. Romæ 1882, p. 261 et 262.

45. Thomæ Balbani (S.), fol. 95ᵇ-96.

a. 'Lieti pastor, che per l'herbose sponde'.
b. 'Volgi gli occhi, Damon, riguarda intorno'.
c. 'Se in que' begli occhi mi promette amore'.
d. 'Alla donna et gentil, che in questa etate'.

In laudem Artemisiæ Borghesi, ut ex acrosticho.

46. Eq. Sinolfi Saracini (S.), fol. 97.

a. 'Con quel fero desio, che m'arde il cuore'.
b. 'A che mi diede il ciel sì salda fede'.

47. Jo. Bapt. Strozzi (C.), fol. 98.
'Dal balcon doue amor si dolce fiocca'.

48. Jo. Bapt. Strozzi, iunioris (C.), fol. 99-100ᵇ.

a. 'Di questa pietra Amore'.
b. '*Sop.ª u.ª Donna di casa Spini o Malespini*'.
'Senza fiammelle o strali'.

49. Incerti (M.), fol. 100ᵇ.
'Tirsi, mentre io ti bacio'.

50. Torquati Tasso (S.), fol. 101.
'Mentr' è degli anni nostri il lieto maggio'.

51. (Francisci) Coppetta (S.), fol. 102ᵇ.
'Locar sopra gli abissi i fondamenti'.

52. Malvicini, Responsio (S.), fol. 102ᵇ.
'I superbi pensier frenati et spenti'.

53. Incerti (S.), fol. 103ª.
'Ben ho, Signor, di camminar desio'.

54. (Fr.) Coppetta (S.), fol. 103ª.

'Amor m'ha posto come scoglio al'onda'.

55. Julii Caesaris Albicante, Mediolanensis, monachi Montis Oliveti (S.), fol. 104-105.

a. 'Già morta, hor uiua, o di mia stanca uita'.
b. 'Non è se ben'io piango, e 'nuan sospiro'.
c. 'Miracoli di morte, intatta e uiua'.
d. 'Morir dourei, così tenace e forte'.
e. 'Ben sapeu'io che troppo ardente e bella'.
f. 'Di questo mar turbato e porto e polo'.
g. 'Spiegar d'alto polo, onde scendesti'.
h. 'Tu che sfauilli in ciel, tu che 'l crin biondo'.

Hæc tria postrema in mortem Sabaudiæ Ducissæ.

56. Diomedis Borghesi, acad. Intron. (S.), fol. 107.

a. 'Da te nasce il timor, nasce la spene'.
b. '*Per la S.ʳᵃ Laura Peuerera, Mant.ⁿᵃ Dama della Duc.ª di Fer.ʳᵃ*'.
'Questo uago ben culto, eterno lauro'.
c. '*A richiesta di signora ingelosita et disperata*'.
'Ne la tua dura, auuersa, aspra partita'.

57. Eq. [Felicis an Raphaelis?] Gualtieri, Aretini '*In morte di m. Giberto suo figliuolo*' (C.), fol. 108-110ª.

'Come uiuer poss'io? se la mia uita'.

58. Anonymi (S.), fol. 110ᵇ.

'Corri di puro argento, alza le corna'.

59. Jo. Bapt. Guarini, Ferrariensis (S.), fol. 110ᵇ.

'O nel silentio tuo, lingua bugiarda'.

60. Bruti Guerini, Fanensis (S.), fol. 111ª.

'Con negra benda il ciel gli occhi uelarsi'.

61. (Christophori) Guidiccioni, episc. Adjacensis (S.), fol. 111ᵇ.

a. 'Di così ricco et sì gentil lauoro'.
b. 'Ecco hor la bella donna estinta giace'.

62. Anonymi (C.), fol. 112-114ª.

'Poichè più uolte inuano'.

63. Francisci Panigarola, Mediolanensis, ord. Minorum, fol. 114ª-116ª.

a. 'Ben potrian que' begli occhi' (M.).
b. '*Sop.ª lo sponsalitio del Principe di Mantoua colla Principessa di Parma*' (C.).
'In qual parte sì ratto i uanni muoue'.
c. '*Sopra l'Imperatrice Maria d'Austria passando per Pauia 11 ottob. 1582*' (M.).
'Ecco de la grande Austria a cui s'inchina'.

Subjicitur inscriptio eidem Imperatrici Januam ingredienti.

d. 'Amanti, o lieti amanti' (Oda).

64. '*Per la sig.ʳᵃ Laura Rangona. Del sig.ʳ* Giulio Cesare Gonzaga, *risp.ª al Son.º del Tassino: Tolse barbara gente il pregio a Roma*' (S.), fol. 116ᵇ.

'Pose a barbara gente il freno, e a Roma'.

65. Lauræ Lucchesini Guidiccioni (M.), fol. 117.

a. ‘Onde è tiranno Amore’.

b. ‘*Per mad..... Giusti de' Manni*’.

‘Donna, se giusta sete’ (M.).

66. Diotisalvi Petri Senensis Francisco Petrarchæ (S.), fol. 107^{b}.

‘Il bel occhio d'Apollo del cui sguardo’.

67. F. P., responsio (S.), fol. 118^{a}.

‘Se Phebo al primo amor non è bugiardo’.

68. Anonymi ‘*Per la s.^{ra} Manna*’ (M.), fol. 118^{b}.

‘Qual puote oggi un'o inferno’.

69. Bruti Guerini, Fanensis (S.), fol. 119.

‘Con negra benda il ciel gli occhi uelarti’.

70. Alexandri Guglielmi, versio rythmica hymni ‘*Dies iræ*’, prævia epistola s. d. ad Nic. Costanti, quæ inc. ‘Filippo, re di Macedonia’, fol. 120-122^{a}.

‘Giorno orrendo che 'n fauille’.

71. ‘*Di* Leonardo Vinci, *famoso pittore*’, fol. 122^{b}.

‘Chi non può quel che uuol, quel che può uoglia’.

Cf. Gustavi Uzielli, *Sopra un sonetto attribuito a Leonardo da Vinci,* in ephem. *Il Buonarroti,* vol. X. Romæ 1875, p. 177-191 et 249-268, ubi concluditur auctorem hujus epigrammatis fuisse Antonium Mathæi di Meglio.

72. Marignani (S.), fol. 123^{b}-124^{a}.

a. ‘Se 'l cuor nel'amorose reti inuolto’.

b. ‘Fia mai quel dì, che gratiosa stella’.

73. Francisci Bembo (S.), fol. 124^{a}.

‘Quel gran ualor, ch'al mondo in tante carte’.

74. Cœlii Magni, responsio (S.), fol. 125^{a}.

‘Quel pregio, che non pon mie roze carte’.

75. Anonymi (S.), fol. 125^{b}.

‘Speme che di dolcezza il duolo e 'l pianto’.

De Intronatorum Academia docte disseruit ab. Fabiani in *Nuova raccolta di opuscoli,* to. iii. Ven. 1757, p. 6-25.

Auctores de quibus supra, præter Baccelli Franciscum (44), Balbani Thomam (17, 20, 45), Guglielmi Alexandrum (70), Marignani (72), Marzi Placidi Liviam (15), Moneglia Petrum Franciscum (42), Piccolomini Bartholomeum Carolum (2), Salvestri Petrum Antonium (8), et Vignali Curtium (11), recensentur a Franc. Xaverio Quadrio *Della storia e della ragione d'ogni poesia.* Bononiæ, 1739. — Mediol. 1752, 7 voll. 4° : Albicante Julius Cæsar (55), t. VI, p. 139, sqq. — Antonius Mathæi di Meglio (72), t. VII, p. 99, 170. — Battiferri de Ammannatis Laura (33), t. II, p. 250, 456, 661, 676; t. IV, p. 78, 121, 434. — Bembo Franciscus (73), t. II, p. 431. — Borghesi Diomedes (56), t. I, p. 474; t. II, p. 254; t. VI, p. 260; t. VII, p. 102. — Castro Scipio De (31), t. II, p. 355; t. VII, p. 104. — Cittadini Celsus (35), t. I, p. 41, 474; t. II, p. 186, 267. — Colonna Marius (27), t. II, p. 270; t. III, p. 187, 377. — Coppetta (Franciscus) (51), t. I, p. 90, 764; t. II, p. 241; t. III, p. 34, 184, 267; t. VI, p. 119; t. VII, p. 75, 161, 194. — Diotisalvi Senensis (66), t. II, p. 187. — Gonzaga Julius Cæsar, seu Cæsar (64), t. II, p. 376; t. V, p. 398. — Gonzaga Scipio (9), t. I, p. 85. — Gualtieri Felix (57), t. II, p. 257; t. VII, p. 105. — Groto

Aloisius (13), passim. — GUALTIERI Raphael (57); t. II, p. 355. — GUARINI Jo. Bapt. (59), passim. — GUARINO Brutus (60, 69), t. II, p. 277; t. III, p. 264; t. VII, p. 102. — GUIDICCIONI Christophorus (18, 61), t. II, p. 514. — LUCCHESINI GUIDICCIONI Laura (65), t. V, p. 400, 433, 460. — MAGNO Cœlius (74), t. II, p. 280; t. III, p. 103, 118, 267; t. VI, p. 269. — PANIGAROLA Franciscus (63), t. I, p. 182, 196, 342, 360; t. III, p. 63; t. VII, p. 105*bis*. — PETRARCA Franciscus, passim. — PICCOLOMINI Antonius (25), t. II, p. 510. — SARACINI Sinolphus (46), t. III, p. 67. — SOZZINI Faustus, (21, 23, 30), t. III, p. 267. — STROZZI Jo. Bapt. fil. Laurentii Philippi (47), t. II, p. 346, 662; t. V, p. 83; t. VII, p. 136. — STROZZI Jo. Bapt., fil. Laurentii Friderici (48), t. I, p. 70; t. II, p. 369; t. III, p. 306; t. VI, p. 678; t. VII, p. 102, 106, 174, 175. — TASSO Torquatus (34, 36, 41, 50), passim. — TOLOMEI Claudius (1, 6), passim. — VINCIUS Leonardus (72), t. V, p. 521; t. VII, p. 26, 27. Qui lateant sub tit. Acad. 'Ombroso' (5), 'Scacciato' (3), 'Spauentato' (4), 'Susornione' (7) et 'Tardo' (22), quærendum.

Carmina 36 *h, i, r*, 41 *g* et 50 inter edita T. T. minime reperiuntur; præterea 34 *h, q, u*, 36 *n, p, s* et 41 *h* in recentioribus editionibus ab impressis maxime differunt. Initia eorum, quæ in impressis desiderantur, ad maiorem studiosorum commoditatem alphabetice subjiciuntur:

'Caron, Caron - Chi sei, importuna grida' (O.), f. 72ª.
'Cercando va per questo e quel sentiero' (S.), f. 54ᵇ.
'Mentr' è degli anni nostri il lieto maggio' (S.), f. 101.
'Se de' begli occhi della donna mia' (M.), f. 57ª.
'Sotto 'l giogo d'amor, speranza et fede' (S), f. 55ª.

Ea et in Bernardi Tasso carminibus frustra requires; animadvertendum tamen, quod in rep. litteraria notissimum, sæpe medii et infimi ævi carmina pseudoepigrapha reperiri; nec tantum in mss., sed etiam in impressis, ut ex gr. epigr. 71, quod a P. Lomazzo in *Trattato dell'arte della pittura*, Mediol. 1584, p. 282, inscribitur Leonardo Vincio; a Leone Allacci vero, in *Poeti antichi*, Neap. 1661, p. 186, Dominico Burchiello. Insuper in exemplo libelli: *Rime et prose del signor Torquato Tasso. Parte terza*, Ven. 1583, adnotationibus manu ipsius T. T. referto, cura et solertia d. Hectoris Novelli reperto et bibl. Angelicæ vindicato, tribus carminibus auctor apposuit: 'Non è mio'.

Hic obiter notandum, operi Thomæ Garzoni, cui tit. *La Piazza universale*, quindecies saltem impresso, præfixum esse epigr. T. T., v. 'Sonetto' ad Alphonsum II Ferrariæ Ducem, quod inc. 'Superbo foro, oue le scienze e l'arti', et latuit omnes eiusdem poetæ carminum editores. (Cf. Strenam ephem. *La Gioventù*, Flor. 1863).

Archeologia. — *Di un'iscrizione latina arcaica del console Servio Fulvio Flacco, scoperta in s. Angelo in Formis presso Capua.* Comunicazione del Corrispondente F. BARNABEI.

« Il Socio Corrispondente Barnabei discorre di un'importantissima iscrizione arcaica latina, scoperta recentemente in s. Angelo in Formis presso Capua, dove sorgeva il famoso tempio di Diana Tifatina. L'iscrizione incisa

in pietre di calcare infisse in un muro antico, è lunga m. 4,16, e si riferisce al console *Servius Fulvius Flaccus*, che tenne i fasci nell'anno 619 di Roma, 135 av. Cr., e che nell'anno predetto, come sappiamo dalla lapide, *de manubies* (*sic*), cioè col denaro ricavato dal bottino di guerra, fece costruire quel muro forse per ringraziamento alla divinità coll'aiuto della quale aveva superati i nemici. La guerra a cui qui si allude fu quella contro i Vardei od Ardei dell'Illirico, come ci è manifesto per il ricordo di Livio (Epit. 56).

« La Nota del Socio Corrispondente Barnabei sarà inserita nel fascicolo delle Notizie degli scavi in corso di stampa ».

Matematica. — *Su le trasformazioni involutorie dello spazio che determinano un complesso lineare di rette.* Nota II [1] del dott. D. Montesano, presentata dal Corrispondente De Paolis.

« Continuerò nella presente Nota l'esame dei casi particolari più notevoli, che si presentano per le trasformazioni involutorie dello spazio nelle quali i punti coniugati sono su i raggi di un complesso lineare Γ.

« 1. Nel caso che la superficie S_μ, che si stacca dalla superficie Φ_{11} corrispondenti nel caso generale ai piani dello spazio, sia di 3° o di 4° grado, non si hanno più infinite congruenze lineari passanti per essa; nè è opportuno ricorrere alle congruenze quadratiche del complesso Γ che contengono la superficie, ma è più agevole costruire la corrispondente trasformazione $T_{11-\mu}$ mediante il 1° teorema del § 4 (Nota I), prendendo per fascio generatore F un fascio che contenga la superficie K_4 dovuta ad uno dei raggi fondamentali della trasformazione, la quale superficie, passando due volte per tale raggio (§ 5, I), può essere rappresentata su di un piano e permette con ciò di scorgere che il fascio costruito soddisfa alle condizioni volute per determinare la trasformazione.

« Partiamo da prima da una superficie $A_4 \equiv a_1^2\, k\, C_2\, m_1\, m_2\, m_3$ in cui le a_1, k, fra loro sghembe, si appoggino alle rette m, e la conica C_2 incontri la a_1 ma non la k e le m [2]. Segando la A_4 con una superficie $S_3 \equiv k^2\, m_1\, m_2\, m_3$ come ulteriore sezione si ottiene una C_7 di genere 3 [3] che ha tre punti su ciascuna delle a_1, k (i punti di appoggio di queste rette con le m) e sei sulla C_2, sicchè vi è certamente una superficie $K_4 \equiv k\, C_2\, C_7$ diversa dalla A_4; e nel fascio F determinato dalle A_4, K_4 l'ulteriore linea base è una C_6

(1) V. pag. 207.

(2) Il dare una retta doppia per una superficie di 4° ordine equivalendo a 13 condizioni lineari, restano ancora due condizioni disponibili per individuare la A_4.

(3) Nella ben nota rappresentazione della A_4 su di un piano si possono assumere come immagini delle k, C_2, m le $C_2 \equiv 01\,..\,5$, $C_4 \equiv 0^3\,1\,...\,8$, $C_1 \equiv 06$, $C_1 \equiv 07$, $C_1 \equiv 08$, chè allora l'immagine della C_7 è una $C_5 \equiv 01\,...\,5\,(678)^2$.

di genere 3 [1] che ha quattro punti sulla a_1 (i punti in cui questa incontra le C_7, C_2), e che perciò giace con la a_1 su di un iperboloide, sul quale non trovasi alcuna delle k, C_2, C_7. Perciò la linea C_{10}, costituita da queste tre curve, determina (§ 4, I) una trasformazione T, nella quale sono fondamentali tutti i raggi della S_3, essendo essi trisecanti della C_7 e secanti della k (§, 7, I), sicchè tale superficie $S_3 \equiv k^2 C_7$ si stacca dalle Φ_{11}; e nella T_8 che ne risulta le Φ sono delle $\Phi_8 \equiv C_2^3 C_7^2 k\, a_1\, a_2 \dots a_8\, a_9$, ove le $a_2, \dots a_8$, al pari delle a_1, sono trisecanti della C_7 appoggiate alla C_2, e la a_9 è la retta del piano χ della conica C_2, che unisce il punto (χk) al punto $X \equiv (\chi C_7)$, non situato su C_2.

« L'ulteriore sezione del piano χ con la superficie A_4 è una conica C'_2 appoggiata alle a_1, k, m_1, m_2, m_3, la quale perciò appartiene all'iperboloide che passa per queste rette e per la direttrice semplice della superficie S_3, sicchè la C_2' si appoggia a tale direttrice e il punto d'incontro è il punto X. Perciò due generatrici della S_3 uscenti da uno stesso punto P della k incontrano il piano χ in due punti situati su una retta p passante per X, la quale nella T_8 corrisponde a P (§ 7, I).

« Il piano χ appartiene perciò alla Jacobiana della Φ, la quale ulteriormente comprende le $I_8 \equiv C_2^3 C_7^2 k^2\, a_1 \dots a_8\, a_9^2$, $I_{19} \equiv C_2^7 C_7^5 k\, (a_1 \dots a_8)^3\, a_9$, che corrispondono rispettivamente alle C_2, C_7. La superficie punteggiata unita della T_8 è una $\Omega_5 \equiv C_2^2 C_7\, a_1 \dots a_9$.

« 2. Si parta in secondo luogo da una superficie $A_4 \equiv a_1^2\, k\, k'\, m_1 \dots m_4$ in cui le a_1, k, k', a due a due fra loro sghembe, si appoggino alle $m_1, \dots m_4$; e si seghi la A_4 con una superficie $S_4 \equiv (k\, k')^2\, m_1 \dots m_4$. Come ulteriore sezione si ottiene una C_8 di genere 5 che ha per quatrisecanti le a_1, k, k', e che trovasi certamente con le k, k' su di una superficie K_4 diversa dalle A_4, S_4.

« Nel fascio F determinato dalle A_4, K_4, l'ulteriore linea base è una C_6 di genere 3 [2] che ha per quatrisecante la a_1 e che perciò giace con questa su di un iperboloide che non contiene alcuna delle k, k', C_8, sicchè queste tre curve determinano una trasformazione T, nella quale tutti i raggi della $S_4 \equiv (k\, k')^2\, C_8$ (corde della C_8 appoggiate alle k, k') sono fondamentali, sicchè ne nasce una T_7 in cui le Φ sono delle $\Phi_7 \equiv C_8^2\, k\, k'\, a_1 \dots a_8$, essendo le $a_2, \dots a_8$ al pari della a_1 quatrisecanti della C_8.

« Le rette fondamentali k, k' risultano coniugate rispetto al complesso Γ originato dalla trasformazione, e a ciascun punto dell'una corrisponde in questa tutta l'altra, sicchè la Jacobiana delle Φ comprende semplicemente una $I_{24} \equiv C_8^7\, (k\, k'\, a_1 \dots a_8)^4$, che corrisponde alla C_8.

« La superficie punteggiata unita è una $\Omega_4 \equiv C_8\, a_1 \dots a_8$.

[1] Nella rappresentazione data ora della A_4 essa ha per immagine una $C_5 \equiv 0^3\, 1 \dots 8$.

[2] Le immagini delle $k, k', C_8, C_6, m_1, \dots m_4$ sono rispettivamente le $C_3 \equiv 012345$, $C_2 \equiv 012367$, $C_7 \equiv 0^3\, 123\, (4567)^2\, 8^3$, $C_5' \equiv 0^3\, 1 \dots 8$, $C_1 \equiv 08$ ed i punti 1, 2, 3.

« La trasformazione ora studiata è l'unica trasformazione T che ammette due linee fondamentali fra loro coniugate.

« 3. Si parta da una superficie $A_4 \equiv a_1^2 C_3 k$, in cui la C_3 sia gobba e due qualsiansi delle a_1, C_3, k non abbiano alcun punto in comune. Segando la superficie con una S_4, che passi due volte per la C_3 e contenga le rette $m_1, \dots m_4$ della superficie A_4, corde della C_3 non appoggiate alla k, si ottiene come ulteriore sezione una H_6 di genere 1. Al solito è possibile costruire un fascio $F \equiv (A_4 K_4)$, che abbia per base le k, C_3, H_6 e una C_6 di genere 3 (¹) con quattro punti sulla a_1 (²), sicchè viene ad aversi una trasformazione T in cui le k, C_3, H_6 sono fondamentali. In essa risultano fondamentali tutti i raggi della $S_4 \equiv C_3^2 H_6$ (corde di entrambe le curve C_3, H_6), e perciò si ottiene una T_7 in cui le Φ sono delle $\Phi_7 \equiv k^3 H_6^2 C_3 a_1, .. a_6$, essendo la a_2, al pari delle k, a_1, quatrisecante della H_6, e $a_3 \dots a_6$ le corde della H_6 appoggiate alle k, C_3.

« La Jacobiana delle Φ è costituita dalle $I_4 \equiv k^2 H_6 C_3 a_3 \dots a_6$, $I_{16} \equiv k^6 H_6^5 C_3^2 (a_1 a_2)^4 (a_3 \dots a_6)^2$, $I_4 \equiv k^3 H_6 a_3 \dots a_6$, che corrispondono rispettivamente alle k, H_6, C_3. Le H_6, C_3 hanno 8 punti in comune.

« La superficie punteggiata unita è una $\Omega_4 \equiv k^2 H_6 a_1 \dots a_6$.

« Ogni congruenza quadratica $Q_2 \equiv S_4$ del complesso Γ, determinato dalla trasformazione, dà origine ad una superficie unita $U_4 \equiv k^2 H_6$ (§ 7, I). Di tali superficie vi è un sistema lineare ∞^4, dal quale si potrebbe anche partire per individuare la trasformazione.

4. « Infine si parta da una superficie $A_4 \equiv a_1^2 k$, che abbia sulla k due punti doppî P, Q. I piani tangenti lungo la k alla superficie formano un fascio proiettivo alla serie dei punti di contatto, sicchè le quattro rette $m_1, \dots m_4$ della A_4 diverse da quelle che escono dai punti P, Q, appartengono con le k, a_1 ad un iperboloide I. Ora una superficie $S_4 \equiv k^3 m_1 \dots m_4$ (la quale ha per direttrice semplice l'ulteriore sua sezione con la I) sega ulteriormente la A_4 secondo una $C_9 \equiv P^3 Q^3$, di genere 4, che con la k e una C_6 di genere 3 appoggiata in 4 punti alla a_1 (³) forma la base di un fascio di superficie $K_4 \equiv P^2 Q^2$. Perciò le k_1, C_9 determinano una trasformazione T nella quale sono fondamentali tutte le generatrici della S_4 (trisecanti della C_9 appoggiate alla

(¹) Le immagini delle C_3, k, H_6, C_6, $m_1, \dots m_4$ sono risp. le linee $C_4 \equiv 0\,(123)^2\,4 \dots 8$, $C_1 \equiv 345$, $C_6 \equiv 0^4\,1245\,(678)^2$, $C_5 \equiv 0^3\,1 \dots 8$, $C_1 \equiv 04$, $C_1 \equiv 05$ ed i punti 1, 2.

(²) Il complesso lineare Γ che contiene la superficie S_4 (e perciò i raggi $m_1, .. m_4$ di questa) passa anche pel raggio a_1. Infatti la curva H_6 passa per i punti $a_1 m_1, \dots a_1 m_4$ senza toccarvi i piani $a_1 m_1, .. a_1 m_4$, i quali invece risultano tangenti negli stessi punti alla C_6 e quindi anche all'iperboloide $I \equiv a_1 C_6$, sicchè le direttrici della congruenza lineare che passa per i raggi $m_1, \dots m_4$ coincidono in a_1, il che equivale a dire che ogni complesso lineare Γ che contenga i raggi $m_1, .. m_4$, passa anche pel raggio a_1.

(³) Le immagini dei punti P, Q e delle linee k, C_9, C_6, $m_1, .. m_4$ sono risp. le linee $C_1 \equiv 012$, $C_1 \equiv 034$, $C_1 \equiv 567$, $C_6 \equiv 01234\,(567)^2\,8^3$, $C_5 \equiv 0^3\,1 \dots 8$, $C_1 \equiv 08$ e i punti 5, 6, 7.

k), sicchè si ottiene una T_7 in cui le Φ sono delle $\Phi_7 \equiv C_9{}^2 a_1 \dots a_6$, essendo le $a_2 \dots a_6$ come la a_1 quatrisecanti della C_9.

« La Jacobiana delle Φ è una $I_{24} \equiv C_9{}^7 (a_1 \dots a_6)^4$ che corrisponde alla C_9. La k invece è linea unita singolare della trasformazione (§ 7-I).

« La superficie punteggiata unita è una $\Omega_4 \equiv C_9 a_1 \dots a_6$.

« 5. Le superficie S_5 contenute in un complesso lineare Γ sono di due specie [1]: l'una di genere 1 con curva doppia di 5° ordine e di genere 1; l'altra di genere 0 con curva doppia di 6° ordine e di genere 1 dotata di un punto triplo che è triplo, anche per la superficie [2].

« Se si suppone che la superficie S_μ sia una $S_5 \equiv K_5{}^2$, considerando la sezione della superficie con una superficie K della trasformazione risultante T_6, si deduce che l'ulteriore linea fondamentale di questa deve essere una C_5 che ha da essere linea base di un sistema lineare ∞^3 di superficie di 3° ordine coniugate a se stesse nella T_6. (Sono le superficie determinate (§ 7,I) dalle ∞^3 congruenze quadratiche che contengono la S_5).

« Ora inversamente un sistema lineare ∞^3 di superficie di 3° ordine che abbia per base una curva gobba C_5 di genere 1, determina una trasformazione involutoria della specie che studiasi, della quale mi occuperò in una prossima Nota.

« 6. Se invece si suppone che la superficie S_μ fosse una $S_5 \equiv H_6{}^2$, l'altra linea fondamentale situata sulla S_5 risulterebbe una C_3 gobba, sicchè vi sarebbe un'ulteriore retta fondamentale k tripla per le Φ; e le ∞^2 congruenze quadratiche contenenti la S_5 darebbero ∞^2 superficie $S_3 \equiv k^2 C_3$ coniugate a se stesse nella T.

« Partendo inversamente da una rete di $S_3 \equiv k^2 C_3$ (in cui la C_3 è gobba ed ha per corda la k) e dal complesso lineare Γ, si può costruire la T_6.

« Infatti i fasci della rete hanno per linee basi variabili coppie di rette pp' appoggiate alle k, C_3, sicchè nella congruenza di 1° ordine Q, che ha per direttrici queste due linee, viene ad aversi un'involuzione J di 1ª classe, siffatta cioè che ogni retta dello spazio incontra una sola coppia pp' di essa, eccettuati semplicemente i raggi di una congruenza Δ costituita dalle direttrici semplici delle superficie S_3 della rete, delle quali direttrici ciascuna si appoggia alle ∞^1 coppie pp' situate sulla S_3 a cui essa appartiene.

« Fra le superficie della rete vi è un cono K_3, col vertice V sulla k,

[1] Non teniamo conto (e faremo lo stesso anche in seguito) delle superficie contenute in congruenze lineari, giacchè esse evidentemente per $\mu > 4$ non possono essere considerate come superficie S_μ.

[2] Nella rappresentazione di Nöther e Lie dei raggi del complesso Γ sui punti dello spazio ordinario, le due superficie S_5 del complesso Γ hanno rispettivamente per corrispondenti curve di 4° ordine di genere 1 e 0 che hanno tre punti sulla conica fondamentale della rappresentazione. V. Cremona, *Sulla corrispondenza fra la teoria dei sistemi di rette e la teoria delle superficie*. Atti della R. Accademia dei Lincei. Serie 2ª, vol. III, § 19.

luogo dei raggi g della Q che incontrano i loro coniugati nella J. I piani gg', g_1g_1',.... di tali coppie speciali inviluppano nella stella V un cono di 2ª classe X_2, ed uno qualsiasi $\omega \equiv gg'$ di essi è sostegno di un fascio di rette della congruenza Δ, costituito dalle direttrici semplici delle ∞^1 superficie della rete che passano per le gg'.

« Il centro O di questo fascio è il 3° punto (ωC_3) non situato sulle rette g, g'. Viceversa ogni punto O della C_3 è centro di un fascio $(O-\omega)$ della Δ, che trovasi nel piano ω del cono X_2 passante per O, diverso da quello determinato dalla $g_1 \equiv VO$ e dalla sua coniugata nella J.

« Sicchè un piano π (o una stella P) dello spazio contiene 3 (o 2) raggi della Δ dovuti ai fasci $(O-\omega)$ i cui centri sono in π (o di cui i piani passano per P), e quindi la congruenza Δ è di 2° ordine e di 3ª classe, e unico suo punto singolare è il punto V vertice del cono K_3 appartenente alla congruenza.

« Ora le coppie di punti PP' situati su due raggi p, p' della Q coniugati nella J e su uno stesso raggio del complesso Γ, determinano una trasformazione T, nella quale ogni raggio di Γ contiene una sola coppia, eccettuati i raggi del complesso situati nella congruenza Δ, i quali ne contengono ∞^1.

« Ora pel teorema di Halphen [1] il luogo di tali raggi è una $S_5 \equiv V^3 C_3$ le cui generatrici si appoggiano alla C_3 semplicemente, e che perciò risultando di genere 0, ammette una curva doppia $H_6 \equiv V^3$; sicchè la trasformazione T che ne risulta, è di 6° ordine ed in essa le Φ sono delle $\Phi_6 \equiv k^3 C_3^2 H_6 a_1 a_2 a_3$ [2], essendo le a_1, a_2, a_3 corde della H_6 apppoggiate alle k, C_3.

« La H_6 è di genere 1, ha sei punti sulla C_3, tre su ciascuna generatrice della S_5 e il solo punto V sulla k.

« La Jacobiana delle Φ è costituita dalle $I_9 \equiv k^6 C_3^2 H_6 (a_1 a_2 a_3)^2$, $I_7 \equiv k^3 C_3^3 H_6 a_1 a_2 a_3$, $I_4 \equiv k^2 C_3 H_6 a_1 a_2 a_3$, che corrispondono rispettivamente alle H_6, C_3, k.

« La superficie punteggiata unita della T_6 è una $\Omega_3 \equiv k^2 C_3$, che è anche il luogo dei raggi della congruenza Q coniugati a se stessi nella involuzione J.

« 7. Tre specie di superficie di 6° ordine esistono nel complesso lineare, rispettivamente di genere 2, 1, 0.

« L'ultima non può essere considerata come superficie S_μ, perchè la trasformazione risultante avrebbe per linea fondamentale la curva doppia C_{10} della

[1] *Sur les droites qui satisfont à des conditions données.* Comptes rendus, 1871-72. V. anche Zeuten, id. id., 1874; Segre, *Su la geometria della retta* ecc. Memorie della R. Accademia delle scienze di Torino, serie 2ª, tom. XXXVI, § 109.

[2] Anche dalla legge di generazione data ora alla T_6 è agevole dedurre che le linee k, C_3, H_6 sono fondamentali per essa.

Si noti anche che ogni corrispondenza J involutoria e di 1ª classe fra i raggi di una congruenza Q di 1° ordine, dà origine, insieme ad un complesso lineare Γ, ad una trasformazione T della specie che studiasi, in modo analogo a quello ora accennato. Per essa possono ripetersi i ragionamenti fatti ora per la T_6.

superficie, la quale perciò verrebbe ad avere in comune con una qualsiasi superficie K_4 della T la C_{10} e sei raggi, cioè in tutto una linea d'ordine 26, il che è assurdo.

« Esiste invece una trasformazione T_5 dovuta allo staccarsi di una $S_6 \equiv K_8^2$.

« Per costruirla, dopo avere notato che l'ulteriore sua linea fondamentale deve giacere anche essa sulla S_6, nè può incontrarne le generatrici che già sono quatrisecanti della K_8, sicchè deve essere costituita da due generatrici h, k della superficie, dobbiamo ricorrere alla seguente proprietà della S_6:

« Ogni $S_6 \equiv K_8^2$ è base di una rete di congruenze quadratiche. I fasci della rete hanno per superficie basi variabili sistemi rigati R, di cui ciascuno ha in comune con la S_6 quattro raggi.

« L'assieme Σ di tali sistemi R è ∞^2, e per ogni raggio r del complesso Γ ne passa uno. Semplicemente se il raggio r appartiene alla S_6, esso trovasi su ∞^1 sistemi R appartenenti alla congruenza $Q_2 \equiv r^2$ della rete.

« Le congruenze lineari del complesso Γ che passano per un qualsiasi sistema R dell'assieme, hanno in comune con la superficie S_6, oltre i quattro raggi (RS_6), coppie di generatrici costituenti sulla S_6 un'involuzione, che è la stessa qualunque sia il sistema R, in modo che se h, k sono due raggi coniugati in essa, ogni congruenza lineare $Q_1 \equiv hk$ contiene un sistema R di Σ (che passa per i quattro raggi $(Q_1 S_6)$ diversi da h, k); come viceversa ogni sistema R di Σ giace in una congruenza $Q_1 \equiv hk$ (1).

« Con ciò su le direttrici di ciascuna congruenza $Q_1 \equiv hk$ vengono ad

(1) Rappresentando infatti il complesso Γ sullo spazio ordinario S in modo che un raggio arbitrario h della S_6 sia fondamentale nella rappresentazione, alla S_6 viene a corrispondere una C_5 gobba di genere 2 che ha quattro punti sulla conica fondamentale K_2 della rappresentazione; e i sistemi rigati R dell'assieme Σ hanno per corrispondenti le coniche C_2 che sono le basi variabili dei fasci della rete delle $S_3 \equiv K_2 C_5$. Ora i piani di queste coniche costituiscono una stella (§ 8, I), di cui è centro un punto K della C_5; il raggio k della S_6 che corrisponde a questo punto in Γ, è il coniugato ad h nella corrispondenza involutoria su accennata.

Ad un sistema rigato R di Σ passante per h corrisponde nella spazio S una conica C_2 che si spezza in una trisecante t della C_5 ed in una retta situata nel piano della conica fondamentale K_2; ed alle congruenze lineari del complesso Γ che contengono tale sistema $R \equiv h$, corrispondono in S i piani passanti per la t, sicchè alle coppie $h'k', \ldots$ che le accennate congruenze determinano sulla superficie I_6, corrispondono in S le coppie di punti sezioni della C_5 con i piani passanti per la t (non situati su questa), le quali coppie sono quelle in cui le generatrici dell'iperboloide $I_2 \equiv C_5$ di sistema opposto alla t si appoggiano alla curva. Per la proprietà di tali coppie veggasi Caporali, *Sui complessi e sulle congruenze di 2° grado*. Memorie dell'Accademia dei Lincei, ser. 3ª, vol. II, n. 35.

aversi due punteggiate proiettive, sezioni del sistema R contenuto nella congruenza: e l'assieme di queste coppie di punteggiate proiettive (i cui sostegni formano la congruenza lineare che ha per direttrici le h, k) determina nello spazio una trasformazione T_5 della specie che studiasi, perchè ogni raggio r del complesso Γ appartenendo ad un solo sistema R di Σ contiene una sola coppia di puuti coniugati, eccettuati i raggi della superficie S_6 che ne contengono ∞^1.

« Ogni fascio $(D - \delta)$ di Γ che abbia il suo centro sulla curva doppia K_8 della S_6, forma un sistema R di Σ con un secondo fascio $(D'-\delta')$ che ha anche il centro sulla K_8. Le direttrici d, d' della corrispondente congruenza $Q_1 \equiv hk$, appartenendo ai fasci $(D - \delta')$, $(D'-\delta)$ vengono a corrispondere per intero ai punti D', D nella T, sicchè questa ha per linea fondamentale semplice la K_8. È anche agevole di dedurre dalla legge di generazione data alla T, che le h, k ne sono linee fondamentali doppie e che perciò le Φ sono delle $\Phi_5 \equiv (hk)^2 K_8 a_1, .. a_4$ essendo $a_1 ... a_4$ i raggi di Γ corde della K_8 appoggiati alle h, k.

« La Jacobiana delle Φ_5 comprende le $I_8 \equiv (hk)^4 K_8 (a_1 ... a_4)^2$, $I_4 \equiv h^2 k K_8 a_1 ... a_4$, $I_4 \equiv h k^2 K_8 a_1 ... a_4$, che corrispondono rispettivamente alle K_8, h, k.

« Il genere della K_8 è quello della superficie gobba I_8 che le corrisponde, è cioè l'8°.

« La superficie punteggiata unita della T_5 è l'iperboloide luogo dei raggi del complesso Γ appoggiati alle h, k.

« Invece ogni iperboloide che contenga un sistema rigato $K \equiv hk$ di Γ è unito nella T_5.

« Si noti ancora che la $S_6 \equiv K_8{}^2$ determina ∞^1 trasformazioni T_5 dovute alle ∞^1 coppie hk della specie accennata situate su di essa.

« 8. Se infine per superficie S_μ si assuma una $S_6 \equiv K_9{}^2$ del complesso Γ, mediante la solita rappresentazione del complesso si deduce che la superficie ha due punti tripli A, B (tripli anche per la K_9), e che essa insieme ai fasci $(A\text{-}\alpha)$, $(B\text{-}\beta)$ di Γ dovuti a tali punti forma la base di un fascio F di congruenze quadratiche di Γ. In una qualsiasi congruenza Q_2 di tale fascio la retta $k \equiv AB$, congiungendo due punti singolari, è anche sezione di due piani singolari π, π_1 (1), i quali vengono incontrati dai singoli raggi della Q_2 in coppie di punti costituenti una corrispondenza quadratica fra i due piani, nella quale sono fondamentali le due terne di punti secondo cui i due piani segano, oltre che in A e B, la K_9, giacchè questa curva è il luogo dei punti singolari delle congruenze Q_2 del fascio F, non situati nei piani singolari α, β.

« Ora variando la Q_2 nel fascio F, la coppia $\pi \pi_1$ varia attorno alla k generando un'involuzione ordinaria I proiettiva al fascio F; e le ∞^1 corri-

(1) Caporali, Mem. cit., n. 1.

spondenze quadratiche dovute a tali coppie determinano nello spazio una trasformazione involutoria, in cui ogni raggio di Γ (appartenendo ad una sola congruenza Q_2 del fascio F) contiene una sola coppia di punti coniugati, eccettuati semplicemente i raggi della S_6, che ne contengono ∞^1, sicchè la trasformazione risulta di 5° ordine, ed in essa le Φ sono delle $\Phi_5 \equiv k^3 K_9 a_1 a_2$, essendo a_1, a_2 i raggi di Γ trisecanti della K_9 appoggiati alla k.

« E la Jacobiana delle Φ è costituita dalle superficie $I_4 \equiv k^2 K_9 a_1 a_2$; $I_{12} \equiv k^9 K_9^2 (a_1 a_2)^3$, che corrispondono rispettivamente alle k, K_9.

« Il genere di quest'ultima è 4: quello della superficie gobba I_{12} che le corrisponde.

« La superficie punteggiata unita della T_5 è costituita dai piani doppî ω, ω' dell'involuzione I su accennata; e le congruenze O_2, O_2' del fascio F, che corrispondono alle coppie $\omega\omega$, $\omega'\omega'$ della I, formano la congruenza delle congiungenti punti coniugati nella T infinitamente vicini.

« I punti tripli A, B della K_9 sono punti uniti singolari della T_5.

« 9. La trasformazione T_5 ora studiata è completamente determinata dalla superficie S_6 o, ciò che è lo stesso, da un fascio F di congruenze Q_2 di Γ, che abbiano in comune due fasci (A-α), (B-β).

« Ora nel fascio F può trovarsi una congruenza O_2 costituita dai raggi del complesso Γ appoggiati ad una conica H_2. La coppia di piani dell'involuzione I, che viene allora a corrispondere a tale congruenza, è costituita dal piano ω della conica H_2 contato due volte (A e B sono sulla H_2), essendo doppî per la congruenza O_2 i raggi del fascio (O-ω) del complesso Γ.

« Per la natura di tali raggi si ha ancora che ognuno di essi corrisponde a ciascun suo punto nella trasformazione che viene ad aversi, sicchè questa, trascurando il piano ω, si riduce ad una T_4. E siccome la superficie S_6 risulta il luogo dei raggi appoggiati alla H_2 di un'altra qualsiasi congruenza del fascio F, perciò la sua linea doppia si spezza nella H_2 ed in una $K_7 \equiv A^2 B^2 O$, sicchè nella T_4 le Φ sono delle $\Phi_4 \equiv k^2 K_7 a$, essendo a trisecante della K_7 appoggiata alla k; mentre la H_2 risulta linea unita singolare della trasformazione.

« La Jacobiana delle Φ comprende le $I_3 \equiv k K_7 a$, $I_9 \equiv k^6 K_7^2 a^3$, che corrispondono rispettivamente alle k, K_7. Quest'ultima linea è di genere 3.

« La superficie punteggiata unita della T_4 è il piano doppio ω' dell'involuzione I diverso da ω, e come prima la congruenza delle congiungenti punti coniugati infinitamente vicini spezzasi nella congruenza O_2 (dovuta alla curva unita singolare H_2) e nella congruenza O'_2 (dovuta alla superficie punteggiata unita ω').

« Inversamente dalla considerazione di una tale congruenza è agevole dedurre che ogni trasformazione T_4 della specie che studiasi, coincide con quella considerata ora.

« 10. Esaminiamo infine il caso che la superficie S_μ del complesso Γ

sia una S_8. La corrispondente trasformazione T_3 non avrà più una superficie punteggiata unita, sicchè la congruenza delle congiungenti punti coniugati infinitamente vicini sarà costituita dai raggi del complesso Γ appoggiati ad una curva unita singolare C_4, tripla per la superficie S_8 (§ 7, I).

« Ed i tre raggi di questa superficie che escono da un punto arbitrario della C_4, formando la linea $\varDelta$ dovuta a tale punto, conterranno ciascuno un secondo punto della C_4, cioè la superficie S_8 sarà il luogo delle corde della C_4 raggi del complesso Γ, e quindi pel teorema di Halphen la congruenza delle corde della C_4 ha da essere di 2° ordine, cioè la C_4 deve essere di genere 1.

« Ogni linea $\varDelta$ luogo dei punti coniugati nella T situati sui raggi di un fascio $(O-\omega)$ di Γ, passa per i punti $(\omega\, C_4)$ e tocca in essi le rette che li uniscono al punto O, sicchè due punti della $\varDelta$ coniugati nella T, e perciò allineati con O, risultano reciproci rispetto al fascio di coniche che ha per base i punti accennati, e perciò anche rispetto al fascio di quadriche, di cui è base la C_4, sicchè la trasformazione T risulta costituita da coppie di punti situati su raggi di un complesso lineare Γ e reciproci rispetto alle quadriche di un fascio, ciò che determina completamente la T (1).

« L'unica sua linea fondamentale, semplice per essa, è una curva C_6 di genere 3 (affatto generale) che è la linea doppia della superficie S_8. Essa ha otto punti sulla C_4.

« Trasformazioni T di grado inferiore al 3° non esistono ».

Fisica. — *L'isoterma dei gas.* Nota I. di Aroldo Violi, presentata dal Socio Blaserna.

Cenno storico dell'isoterma.

« Nella seconda metà del secolo XVII (1670), Boyle e contemporaneamente Mariotte, partendo da esperienze assai imperfette trovarono che: « il volume di una data quantità di gas è in ragione inversa della pressione », quando si mantiene costante la temperatura. Questa legge, conosciuta col nome dei due sperimentatori, fu ritenuta conforme al vero per oltre un secolo e mezzo; e soltanto nel 1826 Oersted e Swendsen ripetendo le esperienze sulla compressibilità dell'aria e dell'anidride carbonica, attribuendo certe deviazioni da loro osservate ad errori di misura, confermarono la legge di Boyle per l'aria ma non per l'anidride carbonica. Tali risultati, per l'aria, vennero nuovamente confermati nel 1829 da Dulong e Arago fino alla pressione di 27 atmosfere. In seguito Despretz trovò che l'anidride carbonica, l'idrogeno solforato, l'amoniaca ed il cianogeno si comprimevano più dell'aria e l'idrogeno meno; e ritenendo per quest'ultimo applicabile la legge di Boyle, tutti gli altri se ne allontanavano in diversa misura come fu confermato dalle esperienze differenziali di Pouillet.

(1) Essa è affatto analoga alla trasformazione individuata nello spazio da una rete di superficie di 2° ordine. V. Reye, *Die Geometrie der Lage* - II.

« I metodi coi quali fino allora si era studiata la compressibilità dei gas erano assai imperfetti. Regnault, perfezionando il metodo di Boyle e Mariotte e quello di Arago e Dulong, sottopose una serie di gas a misure che riuscirono della massima esattezza per pressioni sempre crescenti fino a 20^m di mercurio; e dimostrò che non solamente i gas coercibili ma anche i così detti gas permanenti si scostano qual più qual meno da quella legge, e tanto più quanto maggiore è la pressione a cui vengono sottoposti.

« Mentre accennavano a moltiplicarsi le esperienze sulla compressibilità dei gas a temperature prossime a zero, si cercò ancora di verificare la legge di Gay-Lussac, il quale riunendo i risultati delle sue esperienze a quelli di Dawy trovò che « tutti i gas han lo stesso coefficiente di dilatazione indipendente dalla loro pressione ». Tali ricerche vennero fatte da Rudberg, Magnus e più dettagliatamente da Regnault; e dalle loro esperienze sull'aria atmosferica, l'azoto, l'idrogeno, l'ossido di carbonio, l'anidride carbonica, il protossido di azoto, il cianogeno e l'anidride solforosa, emergono le seguenti conclusioni: 1° Riscaldando l'unità di volume di un gas in modo da far variare la temperatura di un grado, mantenendo costante la pressione oppure il volume, l'aumento di volume o di tensione sono quantità tali che la prima, eccetto per l'idrogeno, è sempre maggiore della seconda; 2° queste due quantità, dette l'una coefficiente di dilatazione e l'altra coefficiente di tensione, crescono con la pressione, e tanto più rapidamente quanto più il gas è vicino al suo punto di liquefazione.

« Queste importanti conclusioni offrirono un mezzo facile per la determinazione della compressibilità dei gas a temperature elevate, ogniqualvolta si conoscevano la compressibilità a zero e il coefficiente medio di dilatazione, a diverse pressioni, fra zero e la temperatura alla quale si sperimentava. Infatti Blaserna, confrontando i risultati ottenuti da Regnault a 100° con quelli corrispondenti alla temperatura poco differente da zero, trovò che l'aria a 100° segue quasi esattamente la legge di Boyle; e alla stessa temperatura la compressibilità dell'anidride carbonica è intermedia fra la compressibilità corrispondente a 3°,26 e quella dell'aria a 4°,75. A identiche conclusioni giunse pure Amagat, il quale, con metodi più ristretti, studiò la compressibilità dell'aria, dell'anidride carbonica e dell'anidride solforosa a temperature diverse fino a 250° e 320°. Amagat studiò ancora la dilatazione dell'anidride carbonica e dell'anidride solforosa; e trovò che diminuisce regolarmente crescendo la temperatura, e si avvicina sempre più al valore previsto dalla legge di Gay-Lussac senza però raggiungerlo alla temperatura di 250°.

« La compressibilità dei gas a fortissime pressioni fu studiata in principio da Pouillet con un apparecchio differenziale che non permetteva di dedurne i valori assoluti. Più tardi Natterer volendo liquefare i gas allora detti permanenti, ricorse a pressioni enormi, circa 3000 atmosfere; e giunse al risultato inatteso che l'aria e l'azoto, a quelle pressioni, si comportavano come

l'idrogeno, cioè si comprimevano meno di quanto esige la legge di Boyle. Questo fatto fu confermato molto tempo dopo da Andrews come una probabile proprietà di tutti i gas.

« Amagat fece delle esperienze sulla compressibilità dell'azoto fino alla pressione di 320^m di mercurio, alle temperature 15°-22°, con un manometro ad aria libera, formato di tubi d'acciaio, collocato nel pozzo d'una miniera; e trovò che il prodotto della pressione per il volume, anzichè esser costante come vorrebbe la legge di Boyle, col crescere della pressione prima diminuisce fino a raggiungere un valor minimo e poi aumenta rapidamente: cioè l'azoto, per pressioni basse si comprime più e per le alte meno di quanto esige la legge. Ciò venne anche confermato da Cailletet il quale ricercò la compressibilità dell'azoto a 15° con un manometro ad aria libera per pressioni variabili da 39^m a 182^m di mercurio; e sebbene i suoi risultati siano un po' diversi da quelli di Amagat, pure si accordano nell'andamento generale del fenomeno.

« Per pressioni variabili da 24^m a 300^m di mercurio, Amagat si occupò ancora della compressibilità dell'idrogeno, dell'ossigeno, dell'aria, dell'ossido di carbonio, dell'etilene e del gas delle paludi, servendosi in parte di un manometro ad aria libera di 75^m, in parte di un manometro chiuso ad azoto che poteva esser graduato con sufficiente esattezza; e, ad eccezione dell'idrogeno, giunse per gli altri gas a risultati identici a quelli avuti per l'azoto.

« Nel 1822 Cagniard de la Tour esponendo ad alte temperature dei liquidi rinchiusi in tubi di vetro osservò che: « ad una determinata temperatura, i liquidi si trasformano bruscamente e totalmente in vapore ». Tale temperatura, differente per i diversi liquidi, è caratterizzata dal fatto che il menisco liquido diviene piano e rimangono perciò eliminati gli effetti capillari.

« Nel 1869 Andrews con classiche esperienze mostrò il comportamento dell'anidride carbonica liquida e gassosa. Egli osservò la compressibilità dell'anidride carbonica in vicinanza del suo punto di liquefazione per pressioni crescenti fino a 110 atmosfere e alle temperature 13°,1-48°,1; e giunse a concludere che l'anidride carbonica al disopra della temperatura di 30°,92, che egli chiamò temperatura critica, non è più possibile poterla liquefare qualunque sia la pressione impiegata; ed anzi la compressibilità segue una legge sempre più regolare quanto più è elevata la temperatura. Dalle stesse esperienze Andrews calcolò la pressione alla quale si liquefà l'anidride carbonica per diverse temperature al disotto di quella critica; ne studiò il coefficiente di dilatazione per pressioni di 17^m-223^m di mercurio alle temperature 0°-100°, come pure il coefficiente di tensione; e confermando le conclusioni di Regnault venne ad estenderle per le alte pressioni.

« Il metodo di Andrews fu in seguito adottato da altri sperimentatori; Janssen sperimentò la compressibilità del protossido d'azoto alle temperature 12°-43°,8 per pressioni variabili da 51 a 123 atmosfere misurate con

un manometro chiuso ad aria, senza correzione per le deviazioni dalla legge di Boyle; e trovò la temperatura critica oscillante fra 36°,3 e 36°,7. Roth studiò la compressibilità dell'anidride carbonica, dell'anidride solforosa, dell'etilene e dell'ammoniaca fino alla temperatura di 183°,8 (vapori di anilina) e alle pressioni da 10 a 160 atmosfere, misurate con un manometro chiuso ad azoto e senza correzione.

« Finalmente Amagat pubblicò un'estesa serie di ricerche sulla compressibilità dell'azoto, dell'idrogeno, dell'anidride carbonica, dell'etilene e del gas delle paludi per pressioni crescenti da 30^{m} a 320^{m} di mercurio e alle temperature 16°-100°. Le pressioni erano misurate con un manometro chiuso ad azoto di cui era stata studiata la compressibilità con un manometro ad aria libera. Tali ricerche provano sempre che i gas studiati, per pressioni basse si comprimono più e per le alte meno di quanto richiede la legge di Boyle, ad eccezione dell'idrogeno. Il coefficiente di dilatazione dedotto da esse è una funzione complicata della pressione e della temperatura: a eguali limiti di temperatura cresce prima con la pressione fino ad un massimo corrispondente alla pressione del minimo di compressibilità e poi decresce regolarmente; in generale poi diminuisce quando cresce la temperatura, sebbene si verifichino dei curiosi spostamenti in vicinanza ai massimi.

« Dopo che le classiche esperienze di Regnault dimostrarono l'inesattezza delle leggi di Boyle e Gay-Lussac, si pensò di sostituire alla semplice formola

$$PV = RT,$$

(nella quale P e V rappresentano la pressione e il volume del gas; R una costante differente per ogni gas; T la temperatura assoluta), altre formole più complicate che meglio rappresentassero l'insieme delle osservazioni.

« Regnault propose le due formole empiriche

$$\frac{1}{PV} = 1 + A(P-1) + B(P-1)^2$$

$$PV = 1 + a\left(\frac{1}{V} - 1\right) + b\left(\frac{1}{V} - 1\right)^2$$

nelle quali il volume è espresso in funzione della pressione, e viceversa la pressione in funzione del volume, essendo A, a, B, b, costanti date dalle esperienze.

« La teoria cinetica dei gas, che allora si sviluppava, offrì occasione di stabilire delle formole più corrispondenti alle condizioni in cui devono considerarsi i gas. Così Duprez introdusse il concetto del covolume C, e dette l'equazione

$$P(V + C) = \text{costante}$$

generalizzata poi da Budde.

« Amagat tenendo conto delle attrazioni molecolari, che chiama pressione interna P_1, scrive

$$(P + P_1)V = \text{costante};$$

ed in altra occasione, riconoscendo che il volume di un gas doveva ridursi della quantità φ dipendente dal volume delle molecole, adopera la formola

$$P (V - \varphi) = \text{costante}.$$

« Hirn generalizzando questi concetti, e tenendo conto anche della legge di Gay-Lussac, arriva all'equazione

$$(P + P_1)(V - \varphi) = RT$$

Rankine adopera la formola

$$PV = RT - \frac{c}{VT};$$

Recknagel, tenendo conto delle attrazioni molecolari, sviluppa dalla teoria cinetica l'altra

$$PV = RT \left(1 - \frac{c}{V}\right)$$

in cui c è funzione della sola temperatura.

« Tutte queste formole furono trovate difettose e non concordanti colle esperienze fatte ultimamente sulla compressibilità e la dilatazione dei gas; esse però tracciarono la via alla teoria sviluppata da Van der Waals; il quale esprimendo la pressione interna in funzione del volume, e tenendo conto del volume molecolare, arriva all'espressione

$$\left(P + \frac{a}{V^2}\right)(V - b) = RT$$

che è l'equazione generale dell'isoterma da lui proposta, nella quale a e b, per ogni gas, rappresentano l'attrazione molecolare e un multiplo del volume molecolare, e sono quantità costanti calcolate con i risultati sperimentali.

« Dal confronto con le esperienze la formola di Van der Waals rappresenta bene i fenomeni fin'ora osservati sulla compressibilità dei gas; rende perfettamente ragione del punto critico e offre un mezzo semplice ed elegante di passare da questo alla determinazione delle costanti a e b; però nei calcoli numerici, quando si tratti di esperienze molto estese, essa dà valori molto prossimi al vero ma non esatti.

« Anche Clausius è arrivato alle stesse conclusioni. Egli crede che le premesse, le quali condussero Van der Waals alla sua formola. non sieno sufficientemente esatte. Se a tale espressione diamo la forma

$$P = \frac{RT}{V - b} - \frac{a}{V^2}$$

il termine $\frac{a}{V^2}$ rappresenta la pressione interna, la quale sarebbe così indipendente dalla temperatura T e in ragione inversa del quadrato del volume. Clausius ritiene che la pressione interna debba dipendere dalla temperatura, e debba crescere quando questa diminuisce; perciò modifica la formola così

$$P = \frac{RT}{V - b} - \frac{a}{T(V + C)^2}$$

essendo C una nuova costante. Confrontando questa espressione con le esperienze di Andrews sull'anidride carbonica, Clausius trova che tutte le serie di esperienze, meno una, rientrano perfettamente nella formola.

« Sarrau ha voluto esaminare se le estese esperienze di Amagat rientrano nella formola modificata da Clausius; e nei suoi calcoli l'ha trovata concordante per l'ossigeno, l'anidride carbonica, l'azoto, il gas delle paludi, l'etilene e l'idrogeno (1).

Equazione generale dell'isoterma.

« Alla temperatura dello zero assoluto $-\frac{1}{\alpha}$, immaginiamo un gas contenuto in un cilindro verticale, di sezione uguale all'unità, mantenutovi da uno stantuffo di peso uguale alla pressione esterna espressa in chilogrammi; e facendolo liberamente espandere, siscaldiamolo fino alla temperatura

$$1) \qquad \theta = \frac{1}{\alpha}(1+\alpha t)$$

essendo t una temperatura misurata in scala centigrada, α una quantità costante dipendente dalla temperatura assoluta. Quando nella massa gassosa si sarà stabilito il movimento stazionario, potremo ritenere le N molecole del gas, di masse uguali ad m, muoventisi con eguale velocità media u; e poichè l'effetto, corrispondente al numero degli urti che esse produranno nell'unità di tempo sulle pareti del recipiente in cui sono contenute, è proporzionale alla loro forza impulsiva totale, chiamando F la forza impulsiva totale dell'unità di volume del gas, la forza viva delle N molecole contenute nel volume v_1 sarà espressa dalla formola di Krönig e Clausius

$$2) \qquad {}^3/_2\, F v_1 = \frac{N m u^2}{2}.$$

« Se le molecole del gas considerato fossero dei punti materiali posti fra loro a distanze grandissime in modo da poterne trascurare la scambievole influenza, la forza impulsiva determinante il loro movimento sarebbe precisamente misurata dalla pressione esterna. Ma in tesi generale le molecole sono sistemi di punti materiali e tali che, oltre ad occupare uno spazio relativamente piccolo, si possono influenzare scambievolmente rispetto alle distanze alle quali si trovano: a questo aggiungansi le azioni interne molecolari. Allora la forza impulsiva totale di ciascuna molecola potremo ritenerla uguale alla

(1) Questo sunto e i numeri delle tabelle, che troveremo nel confronto con le esperienze delle equazioni dell'isoterma, relativi alle osservazioni di Regnault ed altri sperimentatori sono tolti dall'opuscolo litografato « Lezioni sulla teoria cinetica dei gas, dettate nell'anno 1881-82 agli allievi dell'Istituto Fisico di Roma dal prof. Pietro Blaserna ».

somma di due forze delle quali una, quella di traslazione, è equilibrata dalla pressione esterna, e l'altra dall'insieme delle azioni interne del gas. Perciò rappresentando con i ciò che Clausius chiamò pressione interna del gas; con $\varDelta$ il peso dell'unità di volume di mercurio, e con h la pressione esterna espressa in metri di mercurio, sarà

$$3) \qquad F = \varDelta h + i$$

e la 2) si trasforma nella seguente

$$4) \qquad {}^3/_2 (\varDelta h + i)\, v_1 = N \frac{mu^2}{2}.$$

« La pressione interna del gas dipende naturalmente dall'attrazione molecolare totale i_1 del gas, la quale sarà eguale all'attrazione molecolare esterna a', rispetto alle masse molecolari che s'influenzano, diminuita dell'attrazione molecolare interna a'' riferita alle singole masse molecolari; perciò potremo scrivere

$$5) \qquad i_1 = a' - a''.$$

« L'insufficienza dei mezzi d'osservazione non ci permette di conoscere fino a quale distanza le molecole dei corpi si possono scambievolmente influenzare, nè quello che avviene internamente in ciascuna di esse; e soltanto con considerazioni diverse si sono esposte delle teorie non troppo accettabili, mano a mano che l'esperienza ci mostrava il vario comportamento dei corpi.

« Avogadro (1811) e più tardi Ampère (1814) ritenendo che, in eguali condizioni di pressione, i gas si dilatino e contraggano quasi egualmente per un'eguale quantità di calore somministrata o sottratta, giunsero all'ipotesi che: « eguali volumi di tutti i gas contengono un egual numero di molecole ». Questa ipotesi fu ben messa a profitto dai chimici i quali se ne valsero più specialmente per determinare con molta esattezza il numero degli elementi che formano le molecole dei corpi semplici.

« Nella sua ipotesi, Avogadro considera i centri delle singole molecole tutti egualmente distanti fra loro; e siccome le molecole a quelle distanze s'influenzano scambievolmente, ritenendo che le distanze dei centri molecolari misurino precisamente i diametri delle sfere d'azione sensibile, rispetto alle quali si deve verificare il movimento stazionario, è allora una conseguenza di tali ipotesi che, in eguali condizioni di pressione, « le sfere d'azione sensibile delle molecole di tutti i gas sono eguali fra loro ».

« L'interpretazione di questo principio dipende dal concetto che possiamo formarci sulla costituzione dei corpi. Infatti, ammessa l'esistenza delle atmosfere eteree per gli elementi e le molecole, supponiamo che ad ogni elemento corrisponda un'eguale atmosfera eterea, la quale ne definisca la sua sfera d'azione sensibile; allora è facilmente accettabile l'espressione che, in eguali condizioni di pressione « le sfere d'azione sensibile di tutti gli elementi sono uguali fra loro ». Però le molecole, salvo poche eccezioni, sono formate di

più elementi di eguale o diversa natura secondo che i corpi risultanti sono semplici o composti; ed in questo caso l'ipotesi di Avogadro sarà solo confermata quando si ammetta una condensazione nelle atmosfere eteree degli elementi che si combinano insieme ad una deformazione nelle atmosfere eteree condensate, in modo che il volume dell'atmosfera eterea della molecola risultante sia affatto eguale a quello dell'atmosfera eterea di un elemento qualunque. La condensazione delle atmosfere eteree degli elementi che si combinano non implica l'intimo contatto della sostanza di cui sono formati, ed è in relazione ai fenomeni fisici che si manifestano nelle reazioni chimiche ".

Fisica. — *Nuovo metodo per la determinazione delle due costanti di elasticità.* Nota II [1] del dott. MICHELE CANTONE, presentata dal Socio BLASERNA.

" *Risultati delle esperienze.* Comincio col dare nella prima tabella le dimensioni dei quattro recipienti di cui mi sono servito, e che per comodità ho indicato coi numeri d'ordine I, II, III, IV.

Dimensioni dei recipienti

Numero del recipiente	Spessore delle pareti	Raggio int.	Raggio est.	Lunghezza	Volume
	mm	mm	mm	mm	mmc
I	0,394	4,205	4,599	667	36930
II	0,394	4,327	4,721	631	36952
III	0,617	7,593	8,210	735	132210
IV	0,472	4,799	5,271	705	50720

" Nelle quattro seguenti tabelle trascrivo nell'ordine col quale furono ottenuti i risultati delle esperienze da me fatte per le variazioni di volume dei recipienti col variare della pressione interna; facendo osservare che, tanto in queste esperienze quanto in quelle relative agli allungamenti, ogniqualvolta si produceva una variazione di pressione si riportava sempre il manometro, successivamente, alla posizione iniziale, sicchè gli spostamenti notati per le diverse pressioni sono le medie di quelli (quasi sempre uguali) avuti nei due casi. Nella prima colonna di ciascuna tabella ho segnato le pressioni, notando col segno — quelle al di sotto della pressione atmosferica; nella seconda colonna ho registrato le variazioni di volume corrispondenti, computate in divisioni del micrometro; nella terza quelle relative ad una variazione di pressione di 1^{mm}; nella quinta il loro valore medio in mm.c.; e nell'ultima il

[1] V. pag. 220.

valor medio della variazione dell'unità di volume per una pressione uguale ad 1kg su 1mm q.

Recipiente N. I.

Diam. del tubo capil. = $0^{mmq},1767$. Una div. del microm. = $0^{mm},2140$

P_1	(Δ_v) div.	(Δ_v) div. per $P_1 = 1^{mm}$	Δ_v per $P_1 = 1^{mm}$	$\frac{\Delta_v}{VP_1}$
mm 72,5	d 3,65	d 0,0502		
120,0	6,20	0,0517	mmc 0,001924	0,003833
174,0	8,85	0,0519		

Recipiente N. II.

Diam. del tubo capil. = $0^{mmq},4074$. Una div. del microm. = $0^{mm},1238$

P_1	(Δ_v) div.	(Δ_v) div. per $P_1 = 1^{mm}$	Δ_v per $P_1 = 1^{mm}$	$\frac{\Delta_v}{VP_1}$
mm 103,5	d 3,85	d 0,0372		
147,5	5,60	0,0379		
194,0	7,40	0,0381	mmc 0,001920	0,003821
103,0	4,00	0,0388		
180,7	6,90	0,0382		

Recipiente N. III.

Diam. del tubo capil. = $0^{mmq},6297$. Una div. del microm. = $0^{mm},2140$

P_1	(Δ_v) div.	(Δ_v) div. per $P_1 = 1^{mm}$	Δ_v per $P_1 = 1^{mm}$	$\frac{\Delta_v}{VP_1}$
mm 133,0	d 7,35	d 0,0553		
174,0	9,60	0,0552		
186,0	10,10	0,0543		
241,5	13,45	0,0557		
115,7	6,35	0,0548	mmc 0,007398	0,004116
— 97,5	— 5,25	— 0,0538		
— 139,5	— 7,60	— 0,0545		
— 185,5	— 10,35	— 0,0558		
— 212,5	— 11,65	— 0,0548		

Recipiente N. IV.

Diam. del tubo capil. = $0^{mmq},4156$. Una div. del microm. = $0^{mm},1238$

P_1	(Δ_V) div.	(Δ_V) div. per $P_1 = 1^{mm}$	Δ_V per $P_1 = 1^{mm}$	$\frac{\Delta_V}{VP_1}$
mm 90,5	d 4,25	d 0,0470		
157,5	7,40	0,0470	mmc 0,002412	0,003498
208,7	9,75	0,0467		

« Seguono i risultati ottenuti per gli allungamenti. Nella prima colonna di ciascuna delle tabelle, in cui essi sono registrati, trovansi le pressioni, nella seconda il numero di frangie che si spostavano rispetto al punto segnato nel centro della lastrina l', nella terza la frazione di frangia corrispondente alla variazione di pressione di 1^{mm}, nella quarta il valor medio della variazione di lunghezza dell'unità lineare per una pressione di 1^{kg} su 1^{mm}q.

Recipiente N. I.

P_0	$(\Delta_L)_F$	$(\Delta_L)_F$ per $P_0 = 1^{mm}$	Δ_L per $P_0 = 1^{mm}$	$\frac{\Delta_L}{LP_0}$
mm 172,0	F 3,40	F 0,0125		
— 147,0	— 1,80	— 0,0122		
— 231,5	— 2,85	— 0,0122		
199,0	2,50	0,0126		
284,0	3,55	0,0125		
— 146,0	— 1,90	— 0,0126		
— 229,5	— 2,85	— 0,0124	mm 0,00000368	0,000406
— 230,0	— 2,95	— 0,0128		
275,0	3,50	0,0127		
140,0	1,75	0,0125		
277,0	3,52	0,0127		
201,5	2,47	0,0123		
284,5	2,57	0,0125		

Recipiente N. II.

P_0	$(\Delta_L)_F$	$(\Delta_L)_F$ per $P_0 = 1^{mm}$	Δ_L per $P_0 = 1^{mm}$	$\frac{\Delta_L}{LP_0}$
mm — 146,5	F — 1,65	F — 0,0113		
193,0	2,10	0,0109		
195,0	2,25	0,0115		
— 145,3	— 1,60	— 0,0110	mm 0,00000333	0,000388
— 227,0	— 2,60	— 0,0114		
— 226,0	— 2,58	— 0,0114		
195,0	2,20	0,0113		

Recipiente N. III.

P_0	$(\Delta_L)_F$	$(\Delta_L)_F$ per $P_0 = 1^{mm}$	Δ_L per $P_0 = 1^{mm}$	$\frac{\Delta_L}{LP_0}$
mm 146,5	F 2,00	F 0,0138		
— 227,5	— 3,37	— 0,0148		
— 227,2	— 3,27	— 0,0144		
194,5	2,88	0,0148	mm 0,00000421	0,000421
— 226,5	— 3,25	— 0,0143		
194,0	2,80	0,0144		
195,0	2,72	0,0140		
194,7	2,70	0,0139		

Recipiente N. IV.

P_0	$(\Delta_L)_F$	$(\Delta_L)_F$ per $P_0 = 1^{mm}$	Δ_L per $P_0 = 1^{mm}$	$\frac{\Delta_L}{LP_0}$
mm — 145,0	F — 1,65	F - 0,0114		
— 145,0	— 1,65	— 0,0114		
— 225,5	— 2,60	— 0,0115		
— 226,5	— 2,60	— 0,0117		
193,7	2,20	0,0113		
195,0	2,28	0,0117	mm 0,00000342	0,000356
196,5	2,33	0,0118		
277,5	3,22	0,0116		
— 144,0	— 1,67	— 0,0116		
— 144,0	— 1,63	— 0,0113		
— 226,5	— 2,65	— 0,0117		
195,0	2,27	0,0117		

« In base ai risultati ottenuti vennero calcolati i valori di μ che trovansi qui appresso notati:

Valori di μ

I	0,246
II	0,261
III	0,264
IV	0,256

« Si vede che tali valori accennano sensibilmente alla costanto 0,250 voluta dalla teoria e trovata sperimentalmente da Cornu; chè se le cifre

ottenute per i recipienti II e III si discostano più delle altre da quel valore, ciò probabilmente è da attribuire ad errori di osservazione, come si può argomentare riguardando le terze colonne delle tabelle relative a quei recipienti, indicanti appunto una maggiore discordanza tra le cifre ottenute che non per gli altri due serbatoi.

« Non credo però che cause di errori possano esservi di natura tale da alterare notevolmente i risultati: se infatti si calcolano gli errori di μ in funzione di quelli di K e di $\frac{R_0^2}{R_1^2}$, unici elementi che compariscano nella formula (3), si ottiene:

$$\Delta\mu = \frac{6\frac{R_0^2}{R_1^2}}{\left(2K\frac{R_0^2}{R_1^2}-4\right)^2}\Delta K + \frac{6k}{\left(2K\frac{R_0^2}{R_1^2}-4\right)^2}\Delta\left(\frac{R_0^2}{R_1^2}\right).$$

« I coefficienti di ΔK e $\Delta\left(\frac{R_0^2}{R_1^2}\right)$ sono per il recipiente I rispettivamente 0,036, 0,408, e valori analoghi hanno per gli altri recipienti: se si considera che errori di 0,2 in K e 0,03 in $\frac{R_0^2}{R_1^2}$ danno per μ, qualora non vi sia compenso di sorta, un errore di 0,02, si comprenderà come sia impossibile di arrivare con queste esperienze ai valori ottenuti da Regnault e da Wertheim; e come invece sia perfettamente ammissibile per μ il valore 0,250.

« Forse non varrà questa costante per tutti i corpi, anzi, volendo procedere d'accordo colla teoria, non può esserlo, perchè non tutte le sostanze solide hanno perfetta elasticità di forma, e dovendo essere $\mu=0$ per i liquidi, è prevedibile che avvicinandoci ai corpi cedevoli alle azioni deformatrici si abbiano valori diversi; ad ogni modo parmi si possa cominciare ad asserire che il vetro abbia il comportamento di un corpo, quale nella teoria della elasticità si ammette.

« Ponendo $\mu=0,250$ ho proceduto alla determinazione del *coefficiente di elasticità* per ciascuno dei recipienti da me adoperati.

« Avrei impiegato per questo scopo la formula:

$$E = \frac{(5-4\mu)(1-2\mu)}{(1-2\mu)\frac{\Delta_V}{VP_1}-(5-4\mu)\frac{\Delta_L}{LP_0}}.$$

(la quale si ricava facilmente dalle (1) e (2)), perchè sul valore di E non avrebbero influito R_1 ed R_0; ma non ho potuto farlo stante la eccessiva alterazione che sul valore di E avrebbero apportato gli errori ammissibili per $\frac{\Delta_V}{VP_1}$ e $\frac{\Delta_L}{LP_0}$. Non mi restava che ricorrere ad una delle formule:

$$E = \frac{5-4\mu}{\frac{\Delta_V}{VP_1}}\frac{R_1^2}{R_1^2-R_0^2}, \qquad E = \frac{1-2\mu}{\frac{\Delta_L}{LP_0}}\frac{R_0^2}{R_1^2-R_0^2},$$

che si ricavano rispettivamente dalle (1) e (2), e la cui scelta non era indifferente atteso il valore unico di μ adottato per i diversi recipienti. Non ostante che entrambe dessero E sensibilmente colla stessa approssimazione, ho preferito l'uso della seconda; poichè, mentre nel primo caso il valore di E dipende dalla determinazione di $\frac{\Delta_V}{VP_0}$, sulla quale ha influenza il diametro del tubo capillare e l'ingrandimento del cannocchiale, nel secondo caso invece quel valore si ha mediante $\frac{\Delta_L}{LP_0}$, che si ottiene in modo assoluto ricorrendo, come io ho fatto, al metodo di Fizeau.

« Seguono i valori ottenuti per E.

Valori di E

I	6277
II	6783
III	7023
IV	6799

« Il non essere costante il *coefficiente d'elasticità* per i diversi recipienti di cui mi son servito non è un fatto nuovo: nelle ricerche di questo genere non si ha quasi mai valori vicini fra loro, per cui ritengo che tale diversità in gran parte non sia dovuta a cause di errori ».

Micrografia. — *Fotografia istantanea dei preparati microscopici.* Nota preliminare di STEFANO CAPRANICA, presentata dal Socio TOMMASI-CRUDELI.

« Le conclusioni cui è giunto l'autore nelle sue ricerche sono le seguenti:

« 1° La fotografia rapida $\frac{1}{20''}$ o rapidissima $\frac{1}{200''}$ può essere ottenuta col microscopio fotografico, usando obiettivi a forti ingrandimenti e ad immersione.

« 2° L'autore è giunto mediante un'otturatore ed una disposizione speciale, ad ottenere un numero qualunque di prove fotografiche successive dei movimenti di un oggetto osservato, similmente a ciò che si ottiene macroscopicamente per il volo degli uccelli o per i movimenti rapidi di altri animali (Marey, Muybridge ecc.).

« 3° Mediante il sistema delle pose successive, l'autore è giunto a riprodurre sull'istessa lastra i diversi piani di un preparato qualsiasi, ottenendo così una unica prova d'insieme.

« L'autore richiama l'attenzione dei micrografi specialmente sulle cose accennate al n. 2, intieramente nuove in scienza, e suscettibili di molte ricerche importanti per lo studio degli infusorii e di tutti i microrganismi viventi »

RELAZIONI DI COMMISSIONI

Il Socio Pigorini, relatore, a nome anche del Socio Taramelli, legge una Relazione sulla Memoria del prof. don Niccolò Morelli, intitolata: *Scavi eseguiti nella caverna Pollera situata nel Finalese (provincia di Genova)*, concludendo per l'inserzione della Memoria negli Atti accademici.

Le conclusioni della Commissione esaminatrice, messe ai voti dal Presidente, sono approvate dalla Classe, salvo le consuete riserve.

PRESENTAZIONE DI LIBRI

Il Segretario Carutti presenta le pubblicazioni giunte in dono, segnalando tra queste le seguenti, inviate da Socî o da estranei:

F. Lampertico. *Discorso sull'indole e scopo dell'Associazione nazionale per soccorrere i missionari cattolici italiani, in relazione alla condizione presente e avvenire dell'Italia. — Discorso pronunciato in Senato nella tornata del 9 febbraio 1888.*

E. Levasseur. *La théorie du salaire. — Six semaines à Rome.*

S. Levi. *Vocabolario geroglifico copto-ebraico.* Vol. VI ed ultimo. Opera che ebbe il premio Reale per la Filologia nel 1884.

F. Schaff. *Church and State in the United States.* Opera inviata dal Socio Corrispondente Botta.

Lo stesso Segretario presenta inoltre il volume II dei *Discorsi parlamentari di Quintino Sella*, raccolti e pubblicati per deliberazione della Camera dei Deputati; i volumi III e IV della Miscellanea della R. Società romana di storia patria, contenente *Scritti vari* di G. A. Sala e il *Cronicon Siculum incerti Authoris, ab anno 340 ad annum 1396*, pubblicato dalla Società di Storia patria napolitana per cura di G. De Blasiis.

Il Socio Messedaglia offre la *Relazione del regio Ministro d'Italia in Rumenia, conte G. Tornielli-Brusati (1882-83)*, facendo rilevare il valore economico e statistico che questa opera presenta.

Il Segretario Carutti annunzia alla Classe che è terminata la stampa del primo volume del *Supplementum* al *Corpus Inscriptionum*, e che potrà essere pubblicato fra non molto.

CONCORSI A PREMI

Dal Ministero della pubblica istruzione vennero trasmessi all'Accademia gli avvisi di concorso ad assegni per istudi di perfezionamento all'estero, di L. 3000 ognuno, per un anno a cominciare dal 1° novembre 1888, istituiti dal Ministero stesso, dall'Amministrazione del R. Collegio Ghislieri di Pavia, e dalla Cassa di risparmio di Milano.

CORRISPONDENZA

Il Segretario Carutti dà comunicazione di una lettera del Presidente dell'Accademia Antropologica di Nuova York, colla quale si rinnova l'invito ai Socî di prender parte al Congresso antropologico internazionale che avrà luogo in Nuova York nei giorni 4, 5 e 6 del prossimo settembre. Nella lettera si fa preghiera ai Socî che non potessero intervenire al Congresso, di mandare qualche lavoro di Etnologia, di Etnografia, o di Archeologia preistorica.

Lo stesso Segretario dà conto della corrispondenza relativa al cambio degli Atti.

Ringraziano per le pubblicazioni ricevute:

La Società Reale di Londra; la Società di scienze naturali di Ottawa; le Società filosofiche di Cambridge e di Filadelfia; la Società archeologica di Londra; le Università di Cambridge e di Upsala; l'Osservatorio di S. Fernando; il Comitato geologico russo di Pietroburgo.

Annunciano l'invio delle loro pubblicazioni:

Il R. Istituto di studi superiori di Firenze; la Società entomologica svedese di Stockholm; il Museo di scienze naturali di Lione; l'Università di Jena; l'Osservatorio centrale di Pietroburgo.

D. C.

RENDICONTI

DELLE SEDUTE

DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

Seduta dell' 8 aprile 1888.

F. BRIOSCHI Presidente

MEMORIE E NOTE
DI SOCI O PRESENTATE DA SOCI

Matematica. — *La forma normale delle equazioni del sesto grado.* Nota del Socio F. BRIOSCHI.

« 1°. Denomino forma *normale* di una equazione del sesto grado quella che ottiensi da una equazione qualunque del sesto grado mediante la trasformazione indicata in una mia recente comunicazione all'Accademia (1).

« Rappresentando con $u(x_1, x_2) = 0$ la equazione del 6° grado, e con $k = \frac{1}{2}(uu)_4$ il covariante biquadratico del secondo grado della forma $u(x_1, x_2)$, eliminando il rapporto $x_1 : x_2$ dalle due quintiche:

(1) $$\varphi = tu_1 + x_2 k = 0\,, \qquad \psi = tu_2 - x_1 k = 0$$

si ottiene la:

(2) $$\delta t^6 + u_{12}\, t^4 + u_{14}\, t^2 + u_{15}\, t + u_{16} = 0$$

nella quale δ è il discriminante della forma $u(x_1, x_2)$ ed $u_{12}, u_{14}, u_{15}, u_{16}$ sono invarianti della forma stessa dei gradi 12, 14, 15, 16. La equazione (2) è la forma *normale* delle equazioni del sesto grado.

« Questa forma normale non è quindi che la risultante delle due equazioni di quinto grado $\varphi = 0$, $\psi = 0$ ed un metodo diretto per giungere ad

(1) Rendiconti della R. Accademia dei Lincei. Seduta del 4 marzo 1888.

essa fu già fatto conoscere dal prof. Gordan vari anni sono ([1]). Però, nel caso attuale, per la determinazione dei valori di $u_{12}, u_{14} \ldots$, conviene ricorrere ad un altro metodo indiretto che indicheremo più avanti, limitandoci a fare uso di alcuni risultati del metodo dovuto al prof. Gordan per altro scopo.

« Il prof. Gordan introduce dapprima tre covarianti simultanei delle forme φ, ψ, da lui denominati ϱ, σ, τ; ossia:

$$\varrho = 5(\varphi\psi), \quad \sigma = \tfrac{25}{12}(\varphi\psi)_3 \quad \tau = \tfrac{5}{3}(\varphi\psi)_5 .$$

« Posto, per la forma del sesto ordine $u(x_1, x_2)$;

$$h = \tfrac{1}{2}(uu)_2, \quad g = (uk), \quad p = \tfrac{1}{2}(kk)_2$$

i primi due: covarianti dell'ottavo ordine, ed il terzo di quarto ordine, della forma u; ed

$$L = \tfrac{1}{2}(uu)_6, \qquad M = \tfrac{1}{2}(kk)_4$$

i due invarianti di secondo e quarto grado; si hanno, nel caso attuale, i seguenti valori di ϱ, σ, τ:

$$\varrho = 5ht^2 - 4gt + k^2$$

$$\sigma = \tfrac{1}{12}[25kt^2 + 24p] \qquad \tau = \tfrac{1}{3}[5Lt^2 + 6M],$$

e dalle due equazioni $\varphi = 0$, $\psi = 0$ si deducono facilmente le cinque che seguono:

$$\varrho_{1111} + \tfrac{12}{7}\sigma_{11}x_2^2 + \tfrac{1}{5}\tau x_2^4 = 0$$

$$\varrho_{1112} - \tfrac{6}{7}(\sigma_{11}x_1x_2 - \sigma_{12}x_2^2) - \tfrac{1}{5}\tau x_2^3 x_1 = 0$$

$$\varrho_{1122} + \tfrac{2}{7}(\sigma_{11}x_1^2 - 4\sigma_{12}x_1x_2 + \sigma_{22}x_2^2) + \tfrac{1}{5}\tau x_2^2 x_1^2 = 0$$

$$\varrho_{1222} - \tfrac{6}{7}(\sigma_{22}x_1x_2 - \sigma_{12}x_1^2) - \tfrac{1}{5}\tau x_2 x_1^3 = 0$$

$$\varrho_{2222} + \tfrac{12}{7}\sigma_{22}x_1^2 + \tfrac{1}{5}\tau x_1^4 = 0$$

nelle quali:

$$\varrho_{1111} = \frac{1}{5.6.7.8}\frac{d^4\varrho}{dx_1^4}, \qquad \sigma_{11} = \frac{1}{3.4}\frac{d^2\sigma}{dx_1^2} \ldots\ldots$$

« Indicando con:

$$a_{r1}x_1^4 + 4a_{r2}x_1^3x_2 + 6a_{r3}x_1^2x_2^2 + 4a_{r4}x_1x_2^3 + a_{r5}x_2^4 = 0 \quad (r=1,2\ldots5)$$

quelle cinque equazioni, si avrà dapprima che il primo membro della equazione (2) è dato dal determinante:

$$V = \Sigma(\pm a_{11}a_{22}a_{33}a_{44}a_{55})$$

e sarà:

$$x_1 : x_2 = \frac{dV}{da_{55}} : \frac{dV}{da_{54}}$$

cioè, come è noto, si dedurranno i valori delle radici della equazione $u(x_1, x_2) = 0$ da quelli delle radici della equazione trasformata (2) senza ricorrere a risoluzioni di altre equazioni ausiliari.

([1]) *Ueber die Bildung der Resultante zweier Gleichungen*. Math. Annalen. Bd. III. pag. 385.

« 2.° Passiamo ora alla determinazione dei valori di $u_{12}, u_{14} \dots$. Una forma $u(x_1\, x_2)$ del sesto ordine possiede, oltre gli invarianti L, M, tre invarianti dei gradi 6°, 10°, 15° che indicheremo con N, P, R.

« N, come è noto, è l'invariante cubico di k; per fissare i valori di P, R, sieno l, m, n i tre covarianti quadratici di u:

$$l = (uk)_4\,, \qquad m = (lk)_2\,, \qquad n = (mk)_2$$

e porremo:

$$\mathrm{P} = \tfrac{1}{2}\,(mm)_2\,, \qquad \mathrm{R} = \begin{vmatrix} l_{11} & l_{12} & l_{22} \\ m_{11} & m_{12} & m_{22} \\ n_{11} & n_{12} & n_{22} \end{vmatrix}.$$

« Sieno $x_1, x_2 \dots x_6$ le radici della equazione $u(x, 1) = 0$ e si indichino con a, b, c, d, e le espressioni:

$$a = \frac{1}{6}\,u'(x_r), \quad b = \frac{1}{5\,.\,6}\,u''(x_r) \dots\dots e = \frac{1}{2\,.\,3 \dots 6}\,u^{\mathrm{v}}(x_r)$$

essendo x_r una qualsivoglia fra quelle radici. Ora per una nota proprietà dei covarianti si ha [1]:

$$k(x_r) = 3b^2 - 4ac$$

e quindi, per le (1), si avrà:

$$t_r = \frac{4ac - 3b^2}{a}\,.$$

« I valori degli invarianti L, M, N, P, R si possono pure esprimere in funzione delle a, b, c, d, e e lo stesso avrà pur luogo per δ, $u_{12}, u_{14}, u_{15}, u_{16}$; salvo che le ultime espressioni conterranno un certo numero di coefficienti indeterminati. Sostituendo il valore superiore di t_r e queste espressioni nella (2), si otterrà una equazione identica la quale condurrà alla determinazione di quei coefficienti. Evidentemente per l'identità della equazione si potranno anche supporre nulli una o più delle quantità $a, b \dots e$, purchè non si annulli alcuno degli invarianti L, M ... R. Per esempio, supponendo $b = c = 0$, si ha $t_r = 0$ e quindi identicamente $u_{16} = 0$. Ma in questa ipotesi:

$$\mathrm{L} = -6ae\,, \qquad \mathrm{M} = 3a^2 d\,, \qquad \mathrm{N} = -\tfrac{27}{4}\,a^2 d^4$$

$$\mathrm{P} = -a^4\left[a^2 + 18\,ad^2 e + 81\,d^4 e^2 + 5\,.\,81\,.\,d^5\right]$$

e per questi valori vedesi tosto che u_{16} dovrà esprimersi come segue:

$$u_{16} = \varrho_0\,\mathrm{L}^2\,\mathrm{N}^2 + \varrho_1\,\mathrm{L}^2\,\mathrm{M}^3 + \varrho_2\,\mathrm{LM}^2\mathrm{N} + \varrho_3\,\mathrm{MN}^2 + \varrho_4\,\mathrm{M}^4 + \varrho_5\,\mathrm{NP}$$

essendo $\varrho_0, \varrho_1 \dots$ coefficienti indeterminati. Sostituendo per L, M, N, P i valori superiori ed eguagliando a zero, si hanno fra quei coefficienti le relazioni:

$$3\varrho_0 + \varrho_5 = 0 \quad \varrho_1 = 0 \quad 3\varrho_2 + \varrho_5 = 0 \quad \varrho_3 + 20\,\varrho_5 = 0 \quad 3\varrho + \tfrac{1}{4}\,\varrho_5 = 0$$

[1] Vedi la mia Nota, *Ueber die Transformation der algebraischen Gleichungen durch Covarianten.* Math. Annalen Bd. XXIX, e la Memoria del dott. Hilbert, *Ueber eine Darstellungsweise der invarianten Gebilde im binären Formengebiete.* Math. Annalen. Bd. XXX.

e posto quindi $\varrho_5 = -12\nu$ si avrà:

$$u_{16} = \nu\,[(M^2 + 2LN)^2 + 12N(20MN - P)]$$

essendo ν un coefficiente numerico ancora indeterminato. Due altri coefficienti della equazione (2) sono noti, il δ discriminante della forma $u(x_1, x_2)$ ed u_{15} non esistendo altro invariante di 15° grado che R. Si hanno così le:

$$\delta = \lambda\,[32(5^4 L^2 N + 5^3 L^3 M - 4L^5) - 5^5(8LM^2 + 48MN + 3P)]$$

$$u_{15} = \mu R$$

nelle quali λ, μ sono coefficienti numerici a determinarsi. Rimangono così a trovarsi i valori di u_{12}, u_{14} e dei coefficienti λ, μ, ν.

« L'applicazione del metodo sopra indicato darà dapprima che posto:

$$\lambda = -\frac{1}{3^2 . 4^3} \quad \text{sono} \quad \mu = 6 \qquad \nu = 12$$

e si avranno pei valori di u_{12}, u_{14}, le espressioni seguenti:

$$u_{12} = \frac{4}{3} L^4 M - 4.5.L^3 M - \frac{7.5^2}{3} L^2 M^2 - 2.5^3.LMN + \frac{5^2}{12} M^3 - \frac{3^2.5^4}{4} N^2 + \\ + \frac{5^3}{4} LP$$

$$u_{14} = -2.4^3.L^2MN - 2.5.13.LM^3 - 3^3.4.5.LN^2 - 2.3.5^2.11.M^2N + \\ + 3(L^2 + 2.5^2.M)P.$$

« Queste espressioni si possono semplificare introducendo in luogo dell'invariante P del decimo ordine il discriminante δ, e posto $L = \alpha$, sostituendo agli invarianti M, N gli invarianti β, γ legati ai primi dalle due relazioni:

$$5^2.M = \frac{4}{3}(\alpha^2 - \beta), \qquad 5^3 N = \frac{4}{27}(2\alpha^3 - 3\alpha\beta + \gamma)$$

cioè gli invarianti β, γ che si annullano con δ se la equazione $u(x, 1) = 0$ ammette una radice tripla.

« Dal valore superiore di δ si avrà così:

$$5^5.P = 3.4^3\delta + \frac{2.4^3}{3^4}(9\alpha^5 - 20\alpha^3\beta + 3\alpha^2\gamma - 21\alpha\beta^2 + 2\beta\gamma)$$

e sostituendo questo valore di P e quelli di M, N nelle espressioni trovate sopra per u_{12}, u_{14}, u_{16} si otterranno le:

$$5^2.u_{12} = 3.4^2.\alpha\delta + \frac{4}{3^4} U, \qquad 5^5.u_{14} = 3.4^3.(11\alpha^2 - 8\beta)\delta + \frac{4^3}{27} V$$

$$5^8.u_{16} = -4^6(2\alpha^3 - 3\alpha\beta + \gamma)\delta - \frac{4^4}{27} W$$

essendo:

$$U = -(15\alpha\beta - \gamma)^2 - 20\beta^3$$
$$V = \alpha U + 2.3^2.\beta^2(10\alpha\beta - \gamma)$$
$$W = (\alpha^2 - 16\beta)U - 4.3^4\beta^2(\beta^2 + 10\alpha^2\beta - \alpha\gamma).$$

« È noto che il quadrato di R si esprime in funzione razionale, intera di L, M, N, P: e si ha:

$$R^2 = 9(20MN - P)E^2 - 6(M^2 + 2LN)EF - 12NF^2$$

posto:

$$\frac{9}{2}E = 3(P + 4MN) - 2L(M^2 + 2LN)$$

$$\frac{9}{2}F = -3L(20MN - P) - 32M^3 - 216N^2.$$

« Ora:

$$5^4(M^2 + 2LN) = \frac{8}{27}(16\alpha^4 - 27\alpha^2\beta + 6\beta^2 + 5\alpha\gamma) = \frac{8}{27}H$$

$$5^5(20MN - P) = -3.4^3.\delta - \frac{4^3}{81}(8\alpha^5 - 15\alpha^3\beta + \alpha^2\gamma - 57\alpha\beta^2 + 9\beta\gamma) =$$

$$= -3.4^3.\delta - \frac{4^3}{81}K$$

inoltre:

$$\frac{9}{2}.5^5 E = 3^2.4^3.\delta - \frac{4^2}{9}(15\alpha^3\beta - \alpha^2\gamma + 62\alpha\beta^2 - 4\beta\gamma) =$$

$$= 3^2.4^3.\delta - \frac{4^2}{9}S$$

$$\frac{9}{2}.5^6.F = 3^2.4^3.5.\alpha\delta + \frac{4^3}{27}(45\alpha^4\beta - 3\alpha^3\gamma - 19.21.\alpha^2\beta^2 + 57\alpha\beta\gamma + 32\beta^3 - 2\gamma^2) =$$

$$= 3^2.4^3.5.\alpha\delta + \frac{4^3}{27}T$$

e sostituendo si otterrà R^2 espresso in funzione di $\alpha, \beta, \gamma, \delta$; ossia:

$$\frac{5^{15}}{3^3.4^{10}}R^2 = -\delta^3 + \frac{1}{4.3^5}[6S - 4K - 5\alpha H - 25\alpha^2(2\alpha^3 - 3\alpha\beta + \gamma)]\delta^2 -$$

$$- \frac{1}{4^2.3^{10}}[9S^2 + 4HT - 24KS - 15\alpha HS + 40\alpha T(2\alpha^3 - 3\alpha\beta + \gamma)]\delta +$$

$$+ \frac{1}{4^2.3^{15}}[3HST - 9KS^2 - 4T^2(2\alpha^3 - 3\alpha\beta + \gamma)].$$

Sono cosi determinati tutti gli elementi che compongono la trasformata della equazione del sesto grado ».

Bacteriologia. — *Il bacillo della malaria.* Nota del Socio Corrado Tommasi-Crudeli.

« L'Accademia ricorderà che nella seduta del 5 dicembre 1886, io presentai una Nota riassuntiva delle ricerche eseguite in Pola dal dott. Bernardo Shiavuzzi, illustrandola coi preparati microscopici inviati dall'autore in dono all'Accademia (¹). I risultati ottenuti dal dott. Schiavuzzi confermavano interamente quelli ottenuti da Klebs e da me nel 1879, e l'autore non dubitava

(¹) Rendiconti dei Lincei. Vol. II, 2° semestre, 1886, pag. 329.

di concludere che il fermento specifico della malaria è costituito da quello Schizomicete, pel quale Klebs ed io proponemmo il nome di *Bacillus malariae*.

« In Italia l'annunzio di questi risultati fu accolto, dove con diffidenza, dove con incredulità. Questa accoglienza fu in parte dovuta al discredito nel quale le ricerche sulla natura della malaria erano cadute, dopo quel singolare avvicendarsi di affermazioni, di contradizioni e di negazioni, di cui vi tracciai la storia non edificante nel maggio dell'anno passato (¹). Ma in parte fu dovuta ancora ad un certo sentimento gerarchico che domina nel nostro pubblico medico, quando si tratta di lavori di scienza pura, e specialmente di lavori di fisiologia o di patologia sperimentale. Parve strano che un medico esercente in un piccolo paese, si permettesse di asserire cose tanto contrarie a quelle proclamate in alcuni dei principali Istituti patologici e clinici d'Italia; e vi fu chi giunse perfino a dire che lo Schiavuzzi, ignaro di batteriologia, aveva battezzato come bacillo specifico, il bacillo comunissimo della patata.

« Ma fuori d'Italia le cose procedettero altrimenti. Molti seppero apprezzare il rigore del metodo di ricerca usato dal dott. Schiavuzzi, e ne augurarono bene per l'attendibilità dei risultati da lui ottenuti. Altri rammentarono che la brillante carriera scientifica di Roberto Koch era incominciata con un bel lavoro batteriologico, fatto quando egli era appunto nelle stesse modeste condizioni dello Schiavuzzi, cioè medico di un distretto. Fra questi ultimi vi fu l'illustre botanico di Breslavia, Ferdinando Cohn, il quale nei suoi *Beiträge zur Biologie der Pflanzen*, aveva pubblicato quel lavoro di Koch, e poste così le prime fondamenta della sua fama scientifica. Ferdinando Cohn, dopo letta la mia Nota del 5 dicembre 1886, andò appositamente a Pola per prendere cognizione esatta dei lavori di Schiavuzzi. Egli si persuase della realtà dei risultati ottenuti, e li dichiarò *decisivi* in seno alla « Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur » (²), annunziando nello stesso tempo che egli intendeva pubblicare il lavoro completo di Schiavuzzi nei suoi « *Beiträge* ».

« Di questa pubblicazione, intitolata: *Untersuchungen über die Malaria in Pola* (³), il dott. Schiavuzzi fa adesso omaggio alla nostra Accademia. Essa è corredata da una tavola che riproduce le fotografie fatte a Breslavia, sotto la direzione di Cohn, del *Bacillus malariae* interamente sviluppato, non che delle varie fasi del suo sviluppo. Nella fig. 5 di questa tavola sono poi raffigurate le degenerazioni subìte dai globuli rossi del sangue negli animali inoculati con questo bacillo; degenerazioni che erano state interpretate da insigni patologi, italiani ed esteri, come rappresentanti lo sviluppo di un

(¹) Rendiconti dei Lincei. Volume III, 1° semestre, pag. 355.

(²) V. *Botanisches Centralblatt*. V. XXXI, pag. 288. Theodor Fischer, Cassel. 1887.

(³) *Beiträge zur Biologie der Pflanzen*, herausgegeben von Dr. Ferdinand Cohn. Vol. V, pag. 245 (Sonderabdruck). S. U. Kern's Verlag. Breslau, 1888.

parasita animale nell' interno di quegli elementi. Questo preteso parasita, chiamato da alcuni *Plasmodium malariae,* e poi da Metchnikoff *Coccidium Malariae,* non esiste. Se ne riproducono tutte le forme che lo simulano, a volontà, ogni qualvolta si fanno morire lentamente i globuli rossi del sangue in una cavità chiusa del corpo dei mammiferi o degli uccelli. Si tratta di niente altro che di una *necrobiosi* dei globuli rossi, la quale avviene nel corso della infezione malarica ; ma che può aver luogo anche in altri stati patologici dell'uomo, sia nel sangue circolante, sia nel sangue imprigionato entro cavità del corpo. La conversione, quasi costante, dell'emoglobina in pigmento nero (melanemia) è l'unica particolarità che si riscontra in questa forma della necrobiosi dei globuli rossi, quando essa avviene nel corso della infezione malarica.

« L'insieme dei fatti verificati da Schiavuzzi e da Cohn, sembra ormai mettere fuor di dubbio che la causa della malaria è riposta nel *Bacillus malariae.* Sarebbe desiderabile che questa convinzione si facese rapidamente strada nel mondo scientifico, onde riparare, in parte almeno, alla perdita di tempo prezioso che si è fatta, spendendo nove anni in sterili controversie morfologiche, invece di rivolgere tutti gli sforzi alla soluzione del gran problema della bonifica *stabile* dei terreni malarici. Per ora noi andiamo innanzi a tentone, con bonifiche puramente *sospensive,* che spesso riescono fallaci, e che quando non riescono fallaci, sono per lo più di incerta durata. Onde riuscire ad ottenere bonifiche sicure e stabili, occorre completare lo studio biologico del fermento malarico, e scoprire le vere ragioni per le quali, mentre esso alligna e prospera in terreni di svariatissima composizione, talvolta prospera, e talvolta invece non alligna, in terreni apparentemente identici per la loro composizione geologica, giacitura e condizioni idrauliche, sebbene appartengano alla medesima regione, e siano non di rado finitimi; come avviene p. es. in alcune località di Roma e dell'agro romano. Occorre in ultimo trovare il modo di modificare la composizione di questi vari terreni, in guisa da rendere impossibile la vita del fermento malarico entro di essi, pur conservando loro la facoltà di produrre, con vantaggio economico, delle piante utili.

« Fino ad ora queste sono tutte incognite che richiedono un lungo ed assiduo lavoro per essere rivelate. Adesso però che abbiamo un punto di partenza il quale sembra sicuro, e possediamo metodi di ricerca perfezionati e relativamente semplici, è sperabile che questo studio proceda senza interruzioni, motivate da dissidî scientifici e non scientifici. Già il dott. Schiavuzzi si accinge a questo studio nella sua nuova residenza di Parenzo, dove fu recentemente nominato medico distrettuale dal governo austriaco. Ed ho qualche dato per ritenere che, parallelamente alle ricerche che si faranno nell'Istria, verranno istituite ricerche identiche nella regione romana dal prof. Cuboni, il quale ora dirige il laboratorio di Patologia vegetale in Roma, ed il quale

ha già altra volta inviato alla nostra Accademia un lavoro importante su questo argomento » [1].

Astronomia. — *Sulle osservazioni delle macchie, facole e protuberanze solari fatte al R. Osservatorio del Collegio Romano nel 1° trimestre del 1888.* Nota del Corrispondente P. Tacchini.

« Ho l'onore di presentare all'Accademia il riassunto delle osservazioni solari fatte nel 1° timestre del 1888. Per le macchie e per le facole il numero delle giornate utilizzate fu di 68, egualmente ripartite nei singoli mesi del trimestre. Questo buon numero di osservazioni si deve al fatto, che durante il giorno la nebulosità non fu continua, mentre in realtà la stagione fu pessima. Ecco il solito quadro delle medie trimestrali:

1888	Frequenza delle macchie	Frequenza dei fori	Frequenza delle M + F	Frequenza dei giorni senza M + F	Frequenza dei giorni con soli F	Frequenza dei gruppi	Media estensione delle macchie	Media estensione delle facole
Gennaio . .	1,65	1,04	2,70	0,21	0,00	1,30	11,17	11,13
Febbraio . .	0,87	1,43	2,30	0,74	0,00	0,48	5,91	11,09
Marzo . . .	0.74	0,96	1,70	0,61	0,00	0,48	6,22	14,57
1° trimestre	1,09	1,14	2,23	0,52	0,00	0,75	7,77	13,26

« Se si paragonano questi dati con quelli relativi all'ultimo trimestre del 1887, si vede che il fenomeno delle macchie e delle facole solari continuò a diminuire, e perciò si fece maggiore la frequenza dei giorni senza macchie e senza fori. Nel mese di febbraio sopra 23 giornate di osservazione il sole presentò poche e piccole macchie nel giorno 1 e dal 20 al 27, mentre nella serie intermedia le macchie e i fori mancarono sempre.

« Alla diminuzione delle macchie e delle facole non corrispose analoga diminuzione nel fenomeno delle protuberanze, come rilevasi dal seguente specchietto:

Protuberanze 1° trimestre 1888.

1888	Numero dei giorni di osservazione	Medio numero delle protuberanze per giorno	Media altezza per giorno	Estensione media	Massima altezza osservata
Gennaio . .	23	8,48	45″7	1°5	120″
Febbraio . .	13	8,07	45, 5	1,6	120
Marzo . . .	19	10,31	45. 5	1,5	110
Trimestre .	55	9,02	45, 7	1,5	120

[1] *Nuovi studi sulla natura della malaria.* Atti dei Lincei. Memorie della Classe di scienze fisiche, ecc. Serie 3ª, volume IX, pag. 31. Roma 1881.

« Nel fenomeno delle protuberanze idrogeniche si ha dunque un leggero aumento in paragone di quanto si notò nell'ultimo trimestre del 1887. Anche la cromosfera si presentò spesso assai viva ed a fiamme molto pronunciate, e nelle protuberanze predominò la struttura filosa e perciò a base relativamente ristretta, ciò che portò la media loro estensione diurna un poco minore di quella ricavata dalle osservazioni dell'ultimo trimestre del 1887 ».

Astronomia. — *Osservazioni sulla cometa Sawerthal, fatte da Tacchini e Millosevich.* Nota del Corrispondente P. Tacchini.

« Questa cometa fu scoperta dal Sawerthal al R. Osservatorio del Capo il 18 febbraio dell'anno corrente. L'astro aveva allora una declinazione australe di 56°, era visilbile ad occhio nudo, e la coda della cometa abbracciava un angolo di 2 gradi. Col rapido moto dell'astro verso l'equatore, l'osservarlo divenne possibile anche per gli osservatori europei; ma il tempo ostinatamente cattivo ritardò le osservazioni e a Roma la cometa fu veduta per la prima volta nel mattino del 25 marzo. Il prof. Millosevich ottenne all'equatoriale di Merz la seguente posizione:

1888 marzo 24. $17^h. \; 5^m. \; 18^s.$ Roma (t. m. C. R.)
α app $☉\!\!\leqslant 21^h. \; 38^m. \; 21^s, 25$ (9. 603 n)
δ app $☉\!\!\leqslant \; 5^{\circ}. \; 36'. \; 23'', 6$ (0. 707).

« La cometa era sempre visibile ad occhio nudo, con nucleo stellare di 6^a a 5^a grandezza, e coda abbastanza bella.

« Nel mattino del 26 si tentò l'osservazione spettrale, ma non si ottenne imagine buona; invece l'osservazione riescì nel seguente mattino, cioè del 27. Applicai al grande refrattore il solito spettroscopio usato per le precedenti comete, e si trovò che il nucleo della cometa dava uno spettro lineare sottilissimo in relazione alla piccolezza del nucleo veduto direttamente. Lo spettro del nucleo però presentava tre rinforzi di luce ai posti corrispondenti alle solite zone del carbonio vedute negli spettri di altre comete, e lateralmente si avevano deboli tracce delle zone anzidette. Il punto più vivo dello spettro lineare del nucleo era il più refratto dei tre. Lo spettro poi del nucleo appariva su di uno spettro continuo assai debole e più largo, corrispondente forse alla luce riflessa dalla viva nebulosità oblunga, che avvolgeva eccentricamente il nucleo. Dopo il prof. Riccò mi scrisse di avere nella osservazione spettroscopica ottenuto risultati pressapoco come i nostri: a Palermo la cometa fu veduta per la prima volta il 14 marzo.

« Il tempo si mantenne poi quasi sempre cattivo e solo nel mattino del

6 aprile si potè determinare nuovamente la posizione dell'astro dal prof. Millosevich. Ecco le nuove coordinate:

1888 aprile 5. 15^h. 59^m. 45^s. Roma (t. m. C. R.)
α app ☉≤ 22^h. 15^m. 21^s, 00 (9. 640 n)
δ app ☉≤ $+ 7°$. $58'$. $23''$, 0 (1, 772).

« L'astro è indebolito, ma ancora visibile ad occhio disarmato ».

Meccanica. — *Intorno ad un recente studio sulla gravità.* Nota del Corrispondente G. B. Favero.

« Il prof. J. W. Häussler in un articolo pubblicato nel *Repertorium der Physik*, 1886, vol. XXII, p. 501, intende dimostrare che la gravità è una conseguenza meccanica necessaria della rotazione della Terra intorno al proprio asse. In un secondo articolo pubblicato nello stesso *Repertorium*, 1887, vol. XXIII, p. 719, egli estende i suoi calcoli al sistema planetario, intendendo dimostrarne matematicamente l'origine.

« Non mi è noto che altri siasi occupato di questi studî del prof. Häussler. Non credo quindi del tutto inutile accennare qui brevemente alla insussistenza del procedimento da lui seguito e dei risultati ottenuti.

« Egli trova che il numero di giri fatto dalla Terra intorno al proprio asse nel minuto secondo vien diminuito di $8291.\ 91^{-24}$, quando alla sua superficie il peso di un chilogrammo venga sollevato di un metro.

« Sebbene questo coefficiente sembri piccolissimo, è facile però riconoscere che esso è eccessivamente grande. Gli spostamenti di masse, che avvengono alla superficie terrestre per forze naturali turberebbero, se quel coefficiente fosse vero, in modo assai sensibile la durata della rotazione terrestre. Così, per es., per citare un caso determinato, nel 1806 presso Goldau nella Svizzera una frana di oltre venti milioni di metri cubi precipitò dal Rossberg da un'altezza di oltre 900 metri; e questo fatto, secondo il coefficiente del prof. Häussler, avrebbe dovuto produrre una diminuzione di oltre quaranta minuti primi nella durata della rotazione terrestre.

« Il coefficiente del prof. Häussler è dunque erroneo, e l'errore proviene da un procedimento erroneo di calcoli, mediante i quali egli vi perviene. Senza entrare nei particolari di tali calcoli, ci limiteremo ad osservare che il concetto stesso da cui parte l'autore è gratuito. Infatti egli considera una sfera in rotazione, e suppone che alla sua superficie un elemento della massa venga spostato, e che tale spostamento esiga un lavoro, e poi soggiunge: La condizione dell'energia costante per l'intero sistema può essere soddisfatta solamente, se la forza consumata per tale lavoro sia presa dall'energia cinetica della rotazione (p. 502). Ora ciò è appunto quanto dovrebbesi dimostrare. Lasciata anche la considerazione di forze esterne, ed il moto dei centri di

gravità delle masse rispetto al centro di gravità comune del sistema, vi sono, per quanto riguarda la Terra, altre energie, oltre quella di rotazione, nelle quali può essere convertito o dalle quali desunto un lavoro compiuto alla sua superficie.

« Quanto al fatto accennato dal prof. Häussler, che la velocità angolare di masse rotanti aumenta, quando parti di esse masse si avvicinano all'asse (p. 501), esso sussiste, ma si spiega in base alle note leggi della meccanica, indipendentemente dalla gravità e da qualunque concetto sulla causa della sua esistenza.

« Abbiansi infatti i punti materiali μ_1, μ_2, ... ed il punto materiale m, i quali si muovano sotto l'azione di forze reciproche, e di forze la somma dei cui momenti sia nulla rispetto ad una retta fissa. Presa questa retta per asse delle z, avrà luogo per quest'asse il teorema delle aree. Dette ξ ed η le coordinate di un punto μ, x ed y quelle del punto m, secondo gli altri due assi, sarà dunque

$$\Sigma\mu\left(\xi\frac{d\eta}{dt}-\eta\frac{d\xi}{dt}\right)+m\left(x\frac{dy}{dt}-y\frac{dx}{dt}\right)=\text{Cost.}$$

dove con μ ed m si sono indicate le masse dei rispettivi punti. Se le masse μ formano un sistema rigido rotante intorno all'asse delle z, saranno costanti le loro distanze ϱ_1, ϱ_2, ... da quest'asse. Inoltre preso un piano passante per l'asse, e fisso al sistema rotante, detto φ l'angolo di questo piano col piano xz, ed α_1, α_2, ... gli angoli fatti dalle ϱ_1, ϱ_2, ... collo stesso piano xz, saranno costanti le differenze $\alpha_1-\varphi$, $\alpha_2-\varphi$, ... e quindi $d\alpha_1=d\varphi$, $d\alpha_2=d\varphi$, ... Notando dunque che si ha $\xi=\varrho\cos\alpha$, $\eta=\varrho\operatorname{sen}\alpha$, si ottiene $\Sigma\mu\left(\xi\frac{d\eta}{dt}-\eta\frac{d\xi}{dt}\right)=\frac{d\varphi}{dt}\Sigma\mu\varrho^2$; e posto $x=r\cos u$, $y=r\operatorname{sen}u$, si avrà similmente $m\left(x\frac{dy}{dt}-y\frac{dx}{dt}\right)=mr^2\frac{du}{dt}$, e l'equazione superiore diverrà ponendo il momento d'inerzia $\Sigma\mu\varrho^2=\mathrm{I}$

$$\mathrm{I}\frac{d\varphi}{dt}+mr^2\frac{du}{dt}=\text{Cost.}$$

« Se si considerano due tempi diversi, nei quali i valori delle velocità angolari $\frac{d\varphi}{dt}$, $\frac{du}{dt}$ e del raggio r siano rispettivamente ω_0, v_0, r_0 ed ω_1, v_1, r_1 avremo

$$\mathrm{I}\omega_0+mr_0^2v_0=\mathrm{I}\omega_1+mr_1^2v_1$$

« Che se nel primo dei due tempi considerati la massa m fa parte del sistema rotante, e poi sotto l'azione delle forze accennate cambia di posto rispetto al sistema stesso, in modo però da farne ancora parte nel secondo dei tempi considerati, allora si ha $v_0=\omega_0$, $v_1=\omega_1$ e quindi

$$(\mathrm{I}+mr_0^2)\,\omega_0=(\mathrm{I}+mr_1^2)\,\omega_1\,,\quad\text{da cui}\quad\omega_1-\omega_0=\frac{m\,(r_0^2-r_1^2)\,\omega_0}{\mathrm{I}+mr_1^2}$$

« L'alterazione prodotta nella velocità angolare del sistema rotante, per il cambiamento di posto della massa m, è dunque proporzionale al valore iniziale ω_0, ed è indipendente dalla variazione dell'angolo u e della coordinata z, corrispondenti alla posizione iniziale e finale della massa m: l'alterazione è nulla quando nel nuovo posto la massa m si trovi alla stessa distanza dall'asse alla quale si trovava in origine.

« Invece dell'alterazione prodotta nella velocità angolare può esprimersi quella prodotta nel numero dei giri fatti nell'unità di tempo, o quella nella durata di un giro. Detti nel primo caso n_0 ed n_1 il numero dei giri, e nel secondo T_0, T_1 la durata di un giro, prima e dopo il cambiamento di posto della massa m, si hanno le relazioni $2\pi n_0 = \omega_0$. $2\pi n_1 = \omega_1$, $\omega_0 T_0 = 2\pi$, $\omega_1 T_1 = 2\pi$, e quindi le formole:

$$n_1 - n_0 = \frac{m(r_0^2 - r_1^2)n_0}{I + mr_1^2}, \quad T_1 - T_0 = \frac{m(r_1^2 - r_0^2)T_0}{I + mr_0^2}.$$

« Le formole valgono anche per il caso che la massa m nel cambiare di posto subisca degli urti elastici colle masse μ, o quando gli urti non essendo del tutto elastici siano diretti all'asse, e non producano quindi perdita di forza viva di rotazione.

« Prescindendo dall'azione dei corpi celesti, il cambiamento di posto di masse alla superficie o nell'interno del globo terrestre si fa per effetto di forze reciproche, cioè tali che all'azione esercitata su tali masse corrisponde una reazione eguale e contraria nel corpo terrestre. Se dunque si considera la Terra come un corpo rotante intorno ad asse fisso, e si prescinde da perdite di forza viva di rotazione prodotte da urti non elastici, potranno applicarsi le formole superiori. L'alterazione nella velocità di rotazione sarà dunque nulla se il cambiamento di posto delle masse si fa nella direzione del polo celeste o lungo un parallelo. Riguardando la Terra come una sfera di raggio R, supponiamo che la massa m si trovi alla superficie e sia assai piccola in confronto della massa M della Terra. Spostando m di una piccola quantità l nel senso del meridiano, e di h nel senso dell'altezza, chiamata λ la latitudine, avremo $r_0 = R\cos\lambda$, $r_1 = (R + h)\cos\left(\lambda + \frac{l}{R}\right)$. Inoltre si ha $I = \frac{2}{5} MR^2$, e sostituendo al rapporto $\frac{m}{M}$ delle masse, il rapporto $\frac{p}{P}$ dei pesi, otterremo

$$\frac{T_1 - T_0}{T_0} = \frac{5p\cos\lambda\,(h\cos\lambda - l\,\mathrm{sen}\,\lambda)}{PR}.$$

« Se lo spostamento si fa unicamente nel senso della verticale si ha

$$\frac{T_1 - T_0}{T_0} = \frac{5ph\cos^2\lambda}{PR}.$$

« Se dunque all' equatore si solleva di un metro il peso di un chilogrammo, la durata della rotazione della Terra viene aumentata di $\frac{5}{PR}$ del

suo valore, ossia di $\frac{430820}{PR}$ minuti secondi, ritenuto $T_0 = 86164,1$, ed essendo P il peso della Terra in chilogrammi ed R il suo raggio in metri. Ritenendo eguale a 6 il peso specifico della Terra si trova

$$\frac{430820}{PR} = 1043.10^{-29}.$$

« Siccome poi nel caso attuale può ritenersi $\frac{n_1 - n_0}{n_0} + \frac{T_1 - T_0}{T_0} = 0$, così il coefficiente $n_0 - n_1$, considerato dal prof. Häussler, ha il valore

$$n_0 - n_1 = 14052 . 10^{-40}$$

invece del valore $8291 . 10^{-24}$ da lui trovato ».

Fisiologia. — *Ricerche sui gas contenuti nella vescica natatoria dei pesci.* Nota III [1] di Margherita-Traube Mengarini, presentata dal Socio Blaserna.

I.

« Le esperienze da me descritte nella precedente Nota si riferiscono a pesci fisostomi.

« Per sperimentare con quelli a vescica chiusa dovetti ricorrere a pesci marini, non potendo procurarmi tali pesci di acqua dolce.

« L'apparecchio adoperato fu sempre il medesimo già descritto; solo furono ricoperte con mastice speciale inattaccabile dall'acqua le parti metalliche, e la rete fu fatta di ferro stagnato.

« Anzitutto feci una serie di misure per verificare la quantità di acido carbonico che si trova nelle vesciche dei pesci dopo un soggiorno prolungato in un'acqua bene aereata; dopo avere constatato che di acido carbonico, o non ve n'era punto, o ve n'erano tracce appena sensibili, decisi di tralasciare questa ricerca.

« Tutte le misure furono fatte col metodo di Bunsen, col catetometro e scala millimetrica situato vicino all'eudiometro, ed in una stanza dell'Istituto fisico della Regia Università di Roma situata al nord e molto bene adatta per simili misure.

« Il gas detonante fu preparato per via elettrolitica coll'apparecchio di Bunsen. L'idrogeno e l'ossigeno furono preparati pure per via elettrolitica con speciale apparecchio da me costrutto e che descriverò in altra Nota. Esso ovvia alla incertezza delle varie preparazioni dell'idrogeno e dell'ossigeno consigliate dai vari sperimentatori.

(1) V. pag. 89.

« Il gas in questo apparecchio usciva preparato di fresco volta per volta che occorreva, onde ovviare a fenomeni secondari che avrebbero potuto adulterare i risultati delle misure.

« Debbo alla squisita cortesia del chiarissimo professore Blaserna di aver potuto disporre per le mie esperienze del ricco materiale dell'Istituto fisico.

II.

« Insieme alle misure sui pesci senza dutto esofageo, ne feci due serie su pesci fisostomi di acqua dolce, perchè volli persuadermi se le condizioni fisiologiche del pesce abbiano una sensibile influenza sull'andamento.

« Tale dubbio fu in me sollevato dalle esperienze di Moreau, dalle quali egli deduce che i soli pesci sani siano capaci di produrre l'ossigeno nella loro vescica.

« Delle otto esperienze che qui trascrivo, tre (IV, V, VI) furono fatte su pesci perfettamente normali ed uccisi quando essi si trovavano in piena vitalità.

« Le altre (VII, VIII, IX, XI, XII) furono fatte su pesci che dopo le prime 24 ore di permanenza nella vasca si ammalarono per l'acqua forse troppo calda, ed intorbidata dalle grandi quantità di uova che i pesci avevano depositate.

« Dall'esame delle diverse analisi risulta che in tutti i pesci sani od ammalati penetrò l'idrogeno nella vescica, ma che nei pesci ammalati il processo di assorbimento procede più lentamente che in quei sani. In ambedue i casi la quantità d'idrogeno cresce colle ore di permanenza del pesce nel bagno. Per la proporzioni dell'ossigeno nulla posso dire, non risultandomi dalle cifre trovate alcuna relazione semplice.

« Merita di essere osservato il fatto che mentre si constata per i *Leuciscus* un aumento progressivo dell'idrogeno, un pesce di altra specie, il *Cyprinus barbus* cioè (n. XI), mostra una proporzione d'idrogeno diversa dagli altri.

Data	Numero d'ordine dell'esper.	Temperatura della vasca	Durata dell' esperienza	H %	O %	N %	Pesci adoperati
19 Maggio	IV	19,2	ore 23,5'	5,86	17,86	76,44	Leuciscus
20 Maggio	V	19,2	ore 48	8,21	7,69	84,10	id.
21 Maggio	VI	19,4	ore 74,30	9,19	28,79	57,46	id.
10 Giugno	VII	22,7	ore 29	5,46	11,12	83,42	Leuciscus
12 Giugno	VIII	22	ore 48	2,95	33,04	64,01	id.
14 Giugno	IX	22,6	ore 103,45	6,62	14,42	79,96	id.
16 Giugno	XI	22,4	ore 153,15	4,77	—	—	Cyprinus
17 Giugno	XII	22	ore 153,15	8,64	—	—	Leuciscus

« Credo che queste esperienze siano sufficienti per dimostrare che una differenza qualitativa tra i pesci normali ed i pesci patologici non esiste riguardo all'assorbimento d'idrogeno della vescica.

« Fra i pesci asfittici ed i pesci normali, la differenza nella proporzione dei gas nella vescica sembra accentuarsi ancora più che fra pesci sani ed ammalati.

« I pesci delle esperienze IV e XII erano rimasti in un'acqua ben aereata, e dimostravano sempre il colore delle branchie normale; resta quindi escluso trattarsi in quei ammalati di asfissia. Per contrario un *Mugil cephalus* che mi venne portato in un vaso strettissimo, che gli impedì ogni movimento e la respirazione normale, dimostrò tutti i segni dell'asfissia. Fu messo allora in una vasca sufficientemente grande, nella quale gorgogliavano idrogeno ed aria atmosferica.

« Il pesce senza l'ostacolo delle reti metalliche, cercò avidamente le bolle di gas che si sprigionavano alla superficie. Morì dopo 12 ore. Gli vennero estratti 14 cc. di gas dalla vescica; e di questo 70,21 $^0/_0$ era idrogeno. Il resto era azoto.

« Pare dunque che a questo pesce colla vescica chiusa abbia giovato il contatto diretto dei gas, dei quali non ritrovai nella vescica che l'idrogeno.

III.

« Il *mugil* della precedente esperienza sta in contatto diretto colle due sorgenti gassose, idrogeno ed aria atmosferica.

« Le seguenti esperienze furono fatte tenendo i pesci lontani da ogni diretto contatto coi gas.

« Due motelle pervenutemi dall'acquario di Napoli, morirono dopo 4 ore 30 minuti di permanenza nella vasca. Il gas delle loro vesciche introdotto nell'eudiometro esplose senza aggiunta d'ossigeno e di gas detonante.

« È questo il tempo minimo (ore 4,30) nel quale ho potuto constatare idrogeno nelle vesciche dei pesci.

« Esclusi il dubbio che si trattasse in questo caso d'un gas esplodente di decomposizione, che poteva sorgere essendo i pesci morti di morte naturale, facendo apposite esperienze sopra i pesci quasi in putrefazione senza trovare mai la benchè minima traccia d'un gas esplodente.

« Ciò va d'accordo colle esperienze di Configliacchi (22) e di Schultze (45).

« Le seguenti analisi quantitative furono fatte su dei *mugil cephalus* tenuti nelle stesse condizioni delle motelle. Esse dimostrano che questi pesci si riempiono in tali condizioni la vescica natatoria di idrogeno. Pare che mentre questo aumenta, l'ossigeno diminuisce.

« Ecco i risultati ottenuti:

Data	Numero d'ordine dell'esper.	Temperatura	Durata dell' esperienza	H %	O %	N %	Pesci adoperati
1886 12 Maggio	II	—	ore 13	3,18	—	—	Mugil cephalus
1887 22 Febbraio	XIII	5,7°	ore 16,40′	2,21	35,17	62,62	id.
22 "	XIV	7,5	ore 17,45	7,97	—	—	id.
23 "	XV	7,5	ore 39	8,31	3,18	88,51	id.
28 "	XVI	7.5	ore 37	16,78	1,76	81,46	id.
8 Marzo	XVII	12.0	ore 168	85,20	1,34	13,46	id.

« Per estrarre il gas dalle vesciche di motella e di *mugil cephalus* mi convenne adoperare una siringa, che fu introdotta attraverso i muscoli laterali del pesce dopo avere scoperta la vescica dalla parte ventrale. Penetrando direttamente nella vescica, questa si lacera ed il gas si disperde. La vescica di *cyprinus* e di *leuciscus* potè essere introdotta direttamente sotto l'eudiometro, punteggiandola sotto il mercurio.

« Da queste esperienze risulta:

« 1° Che l'idrogeno sciolto nell'acqua penetra nella vescica natatoria, sia chiusa, sia provvista di dutto esofageo.

« 2° Che ciò non dipende dallo stato del pesce, ma che invece l'idrogeno si ritrova nella vescica di ogni pesce che è rimasto almeno 4 ore nell'acqua satura d'idrogeno.

« 3° Che il diretto contatto del pesce ed il bisogno d'aria accelerano questo processo ».

Fisica. — *L'isoterma dei gas.* Nota II [1] di Arnoldo Violi, presentata dal Socio Blaserna.

« Fin'ora non s'è creduto necessario ricercare la legge di attrazione molecolare. Ma ritenendo che le molecole si comportino conformemente alla legge fondamentale di Newton, l'attrazione a' fra due molecole di masse eguali ad m, i cui centri si trovano alla distanza ϱ (diametro della sfera d'azione sensibile), sarà espressa da

$$a' = f\frac{m.m}{\varrho^2} = f\left(\frac{m}{\varrho}\right)^2 \tag{6}$$

[1] V. pag. 285.

essendo f una costante di attrazione. Indicando con N_1 il numero delle molecole contenute nell'unità di volume, questo sarà espresso, in funzione di ϱ, da

7) $$N_1 \varrho^3 = 1 ,$$

da cui

8) $$N_1 = \frac{1}{\varrho^3} ;$$

ed essendo $N_1 m$ la massa molecolare dell'unità di volume, avremo dalla 6) per la 8)

9) $$a' \frac{1}{\varrho^3} = f \left(\frac{N_1 m}{\varrho} \right)^2 ;$$

e chiamando μ la massa dell'unità di volume, o la densità del gas, per $\mu = N_1 m$, avremo

10) $$a' = \varrho f \mu^2 ,$$

cioè l'attrazione molecolare esterna è proporzionale al quadrato della densità, conclusione identica a quella a cui giunse Van der Waals col semplice ragionamento.

« Facendo uguale ad uno il volume delle sfere d'azione sensibile delle molecole, per una qualunque di esse, sarà

$$^1/_6 \pi \varrho^3 = 1$$

quindi

$$\varrho = \sqrt[3]{\frac{6}{\pi}}$$

ovvero, per $\pi = 3{,}1416$,

11) $$\varrho = 1{,}24$$

e la 10) si riduce ad

12) $$a' = 1{,}24 f \mu^2 .$$

« In quest'espressione la densità del gas dipende dalla pressione esterna e quindi dall'unità di misura adottata per questa; ma per la condensazione delle atmosfere eteree degli elementi, la quantità f è una costante specifica dipendente dal numero degli elementi componenti la molecola. Infatti non ammettendo la condensazione delle atmosfere eteree degli n elementi componenti le molecole risultanti, prendendo per unità il volume d'uno di essi, avremmo ottenuto

$$^1/_6 \pi \varrho_1{}^3 = n$$

cioè

13) $$\varrho_1 = 1{,}24 \sqrt[3]{n}$$

essendo ϱ_1 in questo caso, il diametro della sfera d'azione sensibile delle molecole risultanti. Ma per la 8) la quantità ϱ_1 non verifica più l'ipotesi di Avogadro; e soltanto sostituita a ϱ nella 10) mostra come l'attrazione molecolare esterna dipende allora soltanto da una costante di attrazione f_1, eguale per le molecole di tutti i gas; e siccome, anche non ammettendo la

condensazione nelle atmosfere eteree degli elementi che si combinano, l'attrazione molecolare esterna dev'essere uguale a quella che si otterrebbe con la supposizione più conforme al vero, per questa condizione, eguagliando il valore di a' dato dalla 10) a quello che si ottiene dalla stessa sostituendo ϱ_1 ed f_1 a ϱ ed f avremo

$$\varrho f = \varrho^1 f_1$$

da cui

$$f = f_1 \frac{\varrho_1}{\varrho}$$

e per le 11) e 13)

$$f = f_1 \sqrt[3]{n} \tag{14}$$

La costante f_1, ossia l'attrazione dell'unità di massa distante di uno da un'altra massa pure uguale ad uno, dovendo risultare uguale per le molecole di tutti i gas, dipenderà dalla pressione iniziale alla quale si considerano, e varierà inversamente a questa rispetto alla variazione delle distanze dei centri molecolari. Perciò il rapporto fra f_1, attrazione dell'unità di massa, e la massa $\frac{\Delta}{g}$ dell'unità di volume di mercurio, sarà uguale a quello fra la massa $\frac{1}{g}$ dell'unità assoluta di forza e la massa $\frac{\Delta}{g} h_1$ della forza corrispondente alla pressione iniziale, essendo h_1 la pressione iniziale espressa in metri di mercurio e g l'accelerazione della gravità ad una determinata latitudine e altitudine; quindi

$$f_1 : \frac{\Delta}{g} = \frac{1}{g} : \frac{\Delta h_1}{g}$$

da cui

$$f_1 = \frac{1}{g h_1}$$

e la costante specifica f, per la 14), resta così determinata da

$$f = \frac{\sqrt[3]{n}}{g h_1}, \tag{15}$$

e per questo valore abbiamo dalla 12)

$$a' = \frac{1{,}24 \sqrt[3]{n}}{g h_1} \mu^2 . \tag{16}$$

« Indicando con d il peso del gas di volume v_1 alla pressione di 1^m di mercurio, alla pressione iniziale h_1 avremo

$$\mu = \frac{d h_1}{v_1 g}; \tag{17}$$

e poichè la quantità a' è riferita all'unità di volume del gas, rappresentando con δ il peso dell'unità di volume d'idrogeno alla pressione di $0^m,76$ e con p il peso molecolare del gas, sapendo che alla pressione h_1

$$d = {}^1/_2 \delta \frac{h_1}{0,76} p \tag{18}$$

oppure, per

$$\delta_1 = \frac{\delta}{0,76} \tag{19}$$

essendo

$$d = {}^1/_2 \delta_1 h_1 p \tag{20}$$

la 17) ci dà

$$\mu = \frac{\delta_1 h_1 p}{2g v_1} \tag{21}$$

e dalla 16) l'espressione

$$a' = \frac{1,24 \sqrt[3]{n}}{g} h_1 \left(\frac{\delta_1 p}{2g v_1}\right)^2 . \tag{22}$$

« Le quantità g, n, δ_1, p, sono costanti per un medesimo gas, per cui scriveremo

$$a_1 = \frac{1,24 \sqrt[3]{n} \delta_1^2 p^2 h_1}{4g^3} \tag{23}$$

e la 22) assume allora la forma

$$a' = \frac{a_1}{v_1^2} , \tag{24}$$

e possiamo concludere, per l'espressione antecedente, che alla pressione iniziale h_1 l'attrazione molecolare esterna

1° è proporzionale alla radice cubica del numero degli elementi componenti la molecola;

2° è proporzionale al quadrato del peso molecolare;

3° è inversamente proporzionale al quadrato del volume del gas.

« Quest'ultima conclusione è conforme a quella dedotta dall'espressione 10) e già prevista da Van der Waals.

« Anche per gli elementi, non essendovi ragione alcuna di ammettere una legge di attrazione diversa da quella delle molecole, l'attrazione dell'unità di massa di un elemento qualunque rispetto all'unità di massa dell'atmosfera eterea posta all'unità di distanza, sarà espressa per la 6) da

$$a'' = f' \tag{25}$$

f' essendo la costante di attrazione eguale per tutti gli elementi, avendo essi un'uguale atmosfera eterea rispetto alla quale reagiranno con eguale quantità di forza per mantenersi in equilibrio; e per gli n elementi contenuti nelle N molecole del volume v_1 del gas, dovendo anch'essa essere in ragione inversa del quadrato del volume del gas, avremo

$$a'' = f' \frac{1}{v_1^2} . \tag{26}$$

La costante f' dipende solo dalla pressione esterna, variando con essa il volume delle atmosfere eteree, e varierà in ragione inversa a questa; perciò essa sarà determinata semplicemente dal rapporto della massa dell'unità assoluta di forza $\frac{1}{g}$ e la massa $\frac{\Delta}{g} h_1$ della forza elastica esterna, alla pressione iniziale h_1, cioè

$$f' = \frac{1}{g} : \frac{\Delta h_1}{g}$$

ovvero, ponendo

27) $$a_2 = f' = \frac{1}{\Delta h_1}$$

avremo dalla 26)

28) $$a'' = \frac{a_2}{v_1^2} .$$

« Sostituendo nella 5) i valori di a' e a'' dati dalle 24) e 28) abbiamo

29) $$i_1 = \frac{a_1 - a_2}{v_1^2}$$

e siccome alla pressione iniziale h_1 le quantità a_1 e a_2 sono costanti, chiamando a la costante specifica di attrazione molecolare, sarà

30) $$a = a_1 - a_2$$

e la 29) assume la forma

31) $$i_1 = \frac{a}{v_1^2} .$$

« Così l'attrazione interna del gas, per la forma attuale, è rappresentata da un'espressione identica a quella a cui giunse Van der Waals col semplice ragionamento; ma in seguito mostreremo come essa debba esser modificata.

« Si è ricercata l'attrazione molecolare del gas partendosi da quella delle masse di due molecole rispetto alle distanze, dei loro centri, uguali ai diametri delle rispettive sfere d'azione; e per conseguenza l'attrazione i_1 si riferisce ad una massa molecolare doppia di quella contenuta nell'unità di volume. Quindi la pressione interna dell'unità di volume del gas sarà

32) $$i = {}^1/_2\, i_1$$

ovvero, per la 31)

33) $$i = \frac{a}{2 v_1^2}$$

e la 4) assume la forma

34) $$^3/_2 \left(\Delta h + \frac{a}{2 v_1^2} \right) v_1 = \mathrm{N} \frac{m u^2}{2} .$$

« Il volume del gas, ossia lo spazio nel quale si muovono le molecole, è uguale alla differenza fra il volume totale del gas v' e il volume molecolare relativo b', ossia lo spazio occupato dagli elementi molecolari; per cui

35) $$v_1 = v' - b'$$

od anche, chiamando b il volume molecolare dell'unità di volume del gas,

36) $$v' = v(1-b).$$

« Il volume molecolare b, sarà uguale al rapporto fra il peso del gas dell'unità di volume e il peso specifico molecolare, cioè sarà

37) $$b = \frac{d\,h_1}{D}$$

essendo d il peso dell'unità di volume del gas alla pressione di 1^m di mercurio, D il peso specifico molecolare alla pressione iniziale h_1. Ma per la legge di Avogadro, in condizioni eguali di pressione, essendo uguale il numero delle molecole contenute in eguali volumi di tutti i gas, il rapporto fra il numero N_1 delle molecole contenute nell'unità di volume e la pressione iniziale Δh_1 espressa in chilogrammi, sarà uguale a quello di una molecola e il peso specifico molecolare; per cui

$$N_1 : \Delta h_1 = 1 : D$$

da cui

38) $$N_1 = \frac{\Delta h_1}{D}.$$

« Nelle stesse condizioni di pressione, il peso specifico molecolare è uguale ad N_1 volte il peso molecolare relativo p, cioè

$$D = N_1 p$$

da cui

$$N_1 = \frac{D}{p},$$

ed eguagliando questo valore a quello della 38), otterremo

39) $$D = \sqrt{\Delta h_1 p}$$

cioè alla pressione iniziale Δh_1 il peso specifico molecolare è proporzionale alla radice quadrata di questa e del peso molecolare relativo.

« Per la 20) e la 39) la 37) si riduce alla seguente

40) $$b = {}^1/_2\,\delta_1 \sqrt{\frac{p\,h_1}{\Delta}}$$

dalla quale si ricava che il volume molecolare è proporzionale

1° alla radice quadrata del peso molecolare;

2° alla radice quadrata della pressione iniziale espressa in metri di mercurio.

« Con la 40) resta così determinato il volume specifico molecolare; quindi per la 36) le 33) e 34) si riducono alle seguenti

41) $$i = \frac{a}{2\,(v'(1-b))^2}$$

42) $${}^3/_2 \left\{ \Delta h + \frac{a}{2\,\{v'(1-b)\}^2} \right\} v'(1-b) = N\,\frac{m\,u^2}{2}.$$

« Il volume totale del gas in queste espressioni è riferito alla temperatura assoluta θ. Ordinariamente le temperature alle quali si misurano i volumi dei corpi sono riferite ad un punto diverso da quello corrispondente allo zero assoluto; per cui volendo render confrontabili con le esperienze le espressioni ottenute, adottando la scala centigrada per scala termometrica pratica, siccome lo zero di questa corrisponde, in unità assolute, a

$$\theta_1 = \frac{1}{\alpha} \tag{43}$$

quale si ottiene dalla 1) per $t = 0°$ C.; ed essendo i volumi di un medesimo gas proporzionali alle respettive temperature assolute, indicando con v il volume del gas alla temperatura assoluta θ_1 avremo la seguente proporzione

$$\frac{v'}{v} = \frac{\theta}{\theta_1} \tag{44}$$

oppure, per la 1) e la 43)

$$\frac{v'}{v} = \frac{{}^1/_\alpha (1 + \alpha t)}{{}^1/_\alpha}$$

da cui

$$v' = v (1 + \alpha t) . \tag{45}$$

« Sostituendo questo valore nelle 41) e 42) abbiamo

$$i = \frac{a}{2 \{ v (1 - b)(1 + \alpha t) \}^2} \tag{46}$$

$$^3/_2 \left\{ \Delta h + \frac{a}{2 \{ v (1 - b)(1 + \alpha t) \}^2} \right\} v (1 - b)(1 + \alpha t) = \mathrm{N} \frac{m u^2}{2} . \tag{47}$$

« Clausius aveva già avuto occasione di avvertire come non fossero sufficientemente rigorose le premesse che condussero Van der Waals all'equazione generale dell'isoterma; e che l'attrazione molecolare doveva aumentare col diminuire della temperatura assoluta. L'espressione 46) mentre conferma quanto aveva preveduto Clausius, mostra ancora che la pressione interna del gas, con la temperatura deve variare nel medesimo rapporto del volume, cioè: la pressione interna del gas è inversamente proporzionale al quadrato del volume del gas misurato alla corrispondente temperatura espressa in unità assolute.

« Al punto cui siamo giunti è ben ricordare che la pressione interna non è altro che quella parte della forza viva totale del gas trasformata in energia potenziale, in conseguenza dell'attrazione molecolare esterna ed interna; perciò essa non ha relazione alcuna col coefficiente termico molecolare α, costante per tutti i gas, il quale ad una determinata pressione misura l'aumento della sola energia di traslazione molecolare per un grado di temperatura espressa in unità assolute. Infatti riscaldando di 1° l'unità di volume d'un gas che si trovi alla temperatura dello zero assoluto e alla pressione di h^m di mercurio, mantenendolo a volume costante, il calore di riscaldamento si distribuirà egualmente fra gli n atomi delle N_1 molecole componenti la massa

gassosa. Ma del calore totale α_1 (calore atomico) di cui si riscalda un atomo, una parte ne aumenterà la forza viva di traslazione e l'altra la sua energia potenziale; per cui indicando con ε il rapporto fra l'aumento di energia di traslazione atomica e quello della forza viva totale delle N_1 molecole alla temperatura assoluta di 1° e alla pressione di $0^m,76$, alla stessa temperatura e alla pressione di h^m il calore che aumenta la forza viva di traslazione molecolare sarà

$$\gamma = N_1\, n\varepsilon \frac{h}{0,76}\, \alpha_1 \,.$$

L'aumento d'energia di traslazione molecolare $N_1\, n\varepsilon$, dell'unità di volume, per un grado di temperatura, rappresenta il coefficiente termico molecolare α, per cui avremo

$$\gamma = \alpha \frac{h}{0,76}\, \alpha_1 \,. \tag{48}$$

« Facendo inoltre variare di 1° la temperatura assoluta del gas, mentre si mantiene alla costante pressione h, la stessa quantità γ di calore sarà quella che occorrerà per eseguire il lavoro di espansione della quantità di materia contenuta nell'unità di volume, indipendentemente dalla pressione interna; per cui indicando con c e c' i calori specifici dell'unità di peso del gas a pressione costante e a volume costante, e con d' il peso dell'unità di volume del gas alla pressione di $0^m,76$, alla pressione di h^m avremo

$$\gamma = (c - c')\, d' \frac{h}{0,76} \,. \tag{49}$$

« Per alcune nostre considerazioni trovammo (1)

$$c = \alpha_1 \frac{n}{p}\left(1 + \frac{4}{5n}\right)$$

$$c' = \alpha_1 \frac{n}{p}$$

essendo p il peso molecolare; perciò la 49) ci dà

$$\gamma = {}^4/_5 \frac{\alpha_1}{p}\, d' \frac{h}{0,76} \,; \tag{50}$$

e siccome sappiamo che

$$d' = \frac{\delta p}{2g}$$

δ essendo il peso dell'unità di volume dell'idrogeno a 0° C. e alla pressione di $0^m,76$, la 50) si riduce a

$$\gamma = {}^2/_5\, \alpha_1 \frac{\delta}{g} \cdot \frac{h}{0,76}$$

(1) A. Violi, *Sulla relazione di alcune proprietà fisiche degli aeriformi col rapporto dei due calori specifici a pressione costante e a volume costante.* Nota pubblicata nei Transunti della R. Accademia dei Lincei, vol. VII, serie 3ª, 1883, pag. 112.

ed eguagliando questo valore a quello della 48) otteniamo

$$51)\qquad \alpha = {}^2/_5 \frac{\delta}{g} \cdot$$

« Questa espressione dimostra chiaramente come il coefficiente termico molecolare è una quantità costante per tutti i gas, dipendendo unicamente dal peso dell'unità di volume d'idrogeno a 0° C. e alla pressione di un'atmosfera. Ponendo nella 51) $\delta =$ Cg. 0,089578 (peso di 1^{m^3} d'idrogeno a $0^m,76$ di pressione) e $g = 9^m,80533$, abbiamo

$$52)\qquad \alpha = 0,00365426 = \frac{1}{273,653}\ (^1).$$

« Procedendo nello sviluppo della teoria, osserveremo infine come la quantità $N\frac{m\,u^2}{2}$ nella 47) è una funzione della temperatura $\theta = \frac{1}{\alpha}(1 + \alpha\,t)$; perciò scriveremo

$$53)\qquad {}^2/_3\, \frac{N\,m\,u^2}{2} = R'\theta$$

essendo R' una costante dipendente ancora dalle azioni interne del gas, ed allora la 47) assume la forma

$$\left\{ \varDelta h + \frac{a}{2\,\{ v\,(1-b)\,(1+\alpha t) \}^2} \right\} v\,(1-b)\,(1+\alpha t) = R'\theta$$

oppure, per

$$54)\qquad R_1 = \frac{R'}{\alpha} = \frac{1}{3\alpha}\, N\,m\,u^2$$

la seguente

$$a)\qquad \left\{ \varDelta h + \frac{a}{2\,\{ v\,(1-b)\,(1+\alpha t) \}^2} \right\} v\,(1-b)\,(1+\alpha t) = R_1\,(1+\alpha t)$$

o quest'altra più semplice

$$\left\{ \varDelta h + \frac{a}{2\,\{ v\,(1-b)\,(1+\alpha t) \}^2} \right\} v\,(1-b) = R_1\,;$$

e siccome in pratica si esprime la pressione in metri di mercurio, facendo $\varDelta h = H$, avremo, per la pressione di H metri di mercurio, l'espressione

$$I)\qquad \left\{ H + \frac{a}{2\,\{ v\,(1-b)\,(1+\alpha t) \}^2} \right\} v\,(1-b) = R_1$$

che è l'equazione generale dell'isoterma, di cui ci serviremo in seguito nello studio comparativo della compressibilità e della elasticità dei gas ».

(1) La dimostrazione teorica del coefficiente termico molecolare è identica a quella da me fatta altra volta pel valore teorico del coefficiente di tensione indipendentemente dalle azioni interne dei gas. — A. Violi, *Sul valore teorico del coefficiente di tensione, del calore specifico atomico degli aeriformi e dell'equivalente dinamico della caloria.* Nota pubblicata nei Rendiconti della R. Accademia dei Lincei, vol. VII, serie 3ª, 1883, pag. 243.

Fisica terrestre. — *Contributo allo studio delle rocce magnetiche dei dintorni di Roma.* Nota II, di Filippo Keller, presentata dal Socio Blaserna.

« In una Nota precedente (¹) ho esposto il metodo di rintracciare il magnetismo delle rocce mediante la declinazione, vengo ora a trattare quello della componente orizzontale. Tale procedimento può mettersi in pratica anche per un orizzonte ristretto, giacchè qui non occorre di mirare da ciascuno dei due punti A e B sull'altro o sopra un terzo; si ha quindi molta latitudine nella scelta del punto B, che può essere stabilito una volta per sempre e possibilmente in una località non magnetica. Questa circostanza costituisce senza dubbio un vantaggio non ispregevole di questo metodo in confronto di quello della declinazione, potendosi più facilmente scegliere delle località riparate dal sole e dal vento. Importantissima poi è la sua applicazione a ristretti ambienti sotterranei; simili ricerche hanno un interesse speciale in ordine alla questione, se in spazi racchiusi da rocce magnetiche si manifesti la forza magnetica, la quale azione è stata negata da alcuni.

« La misura assoluta della componente orizzontale, ideata da Gauss, esige, come si sa, due operazioni distinte; nella prima si determina il tempo di oscillazione di una sbarra magnetica, e nella seconda la deflessione prodotta dalla stessa sbarra sopra un ago liberamente sospeso; ciascuna di queste misure dà luogo ad un metodo speciale per la determinazione relativa della componente orizzontale. Quale dei due metodi sia il più esatto non può essere deciso in modo assoluto, giacchè qui entra anche il grado di esattezza degli strumenti adoperati. Lasciando da parte la sbarra magnetica, la quale dev'essere costruita colla medesima cura in ambedue i modi di sperimentare, il primo metodo richiede come parte più essenziale e delicata dell'apparecchio sperimentale un cronometro di precisione, il quale istrumento essendo di uso molto comune, non è poi tanto difficile a procurarsi. Valendosi invece delle deflessioni, allora occorre un istrumento per la misura degli angoli, di grande precisione, di costruzione tutta speciale e per certo molto meno comune dell'orologio. Nelle mie ricerche in campagna mi sono sempre attenuto al metodo delle oscillazioni il quale, tenendo conto di tutte le circostanze, mi sembra molto più opportuno dell'altro. E qui cade in acconcio di ricordare il lavoro di Hellmann (²) che fece degli appositi studi comparativi rapporto alla precisione dei due metodi, nei quali conclude sulla preferenza da doversi dare alle oscillazioni.

(¹) V. pag. 38.
(²) Karl, *Repertorium der Experimentalphysik*, vol. XVI, anno 1880, pag. 212.

« Circa le norme pratiche, che si devono seguire in simili misure rimando il lettore alla Nota: *Misura della componente orizzontale del magnetismo terrestre eseguita in alcune località dei dintorni di Roma* (1) e in un'altra pubblicazione (2) ho aggiunto alcune considerazioni, che riguardano l'influenza prodotta dalla Terra su questo metodo, inquantochè questa induzione fa variare, sebbene assai debolmente, l'intensità della sbarra oscillante.

« Nel metodo della componente orizzontale, sia che si faccia uso delle oscillazioni, sia delle deflessioni, esiste peraltro una causa di errore, che non è punto da temersi nel metodo della declinazione, cioè la variazione del momento magnetico della sbarra. Per evitare il suo effetto nocivo o almeno per deprimerlo il più possibile, è indispensabile di tener conto del suo coefficiente termico e si dev'essere sicuri che la sbarra non sia soggetta a un indebolimento progressivo troppo sensibile e che tale perdita di forza non vada a salti. Quest'ultimo difetto, che è senza dubbio il più dannoso, ed al quale forse non tutti gli autori hanno data l'importanza che merita, richiede una periodica verifica dello stato magnetico della sbarra. Si può fare a meno di tale operazione nel solo caso in cui il tempo percorso fra le due osservazioni in A e B è relativamente breve e quando le medesime vengono fatte a contrattempo. Per l'accennata verifica sarebbe rigorosamente necessario di determinare il momento magnetico in misura assoluta, ma quando non viene richiesto l'ultimo limite di precisione, cioè quando si tratta di rocce magnetiche non debolissime, basta anche la misura del tempo di oscillazione in un luogo privo di magnetismo, prescindendo così dalle variazioni periodiche del magnetismo terrestre, le quali sono per dire il vero, tranne casi eccezionali, sempre assai piccole.

« Oltre la precauzione ora esposta è da raccomandare la massima cura nel maneggio e nel trasporto della sbarra per evitare il più piccolo urto o l'attrito, come anche il suo riscaldamento e il troppo suo avvicinarsi a oggetti di ferro o peggio ancora a un magnete. Ora tutte queste cautele sono superflue nel metodo della declinazione.

« Un'altra circostanza, che imbarazza in questo metodo maggiormente che in quello della declinazione, consiste nel peso più grande che si deve dare al magnete, perchè essendo questo più potente, produce una induzione più forte sul terreno. La maggiore massa della sbarra è necessaria, inquantochè influisce molto favorevolmente sulla regolarità delle oscillazioni. Infatti non havvi causa più dannosa per le oscillazioni, che le deboli correnti di aria, che si formano facilmente nell'interno della cassetta di oscillazioni e la non perfetta stabilità di quest'ultima per causa del vento. Ora tali sorgenti di

(1) Atti della R. Accademia dei Lincei, Mem. fis., vol. II, serie 3ª, anno 1878, pag. 577.

(2) *Considerazioni sulla misura della componente orizzontale del magnetismo terrestre*, ecc. Roma 1881, tipografia Salviucci, pag. 6.

errore si fanno sentire assai più forti nelle sbarre leggiere; per comprovare la superiorità dei magneti pesanti, basta fare oscillare una sbarra in un primo caso da sè sola e in un secondo caricata da un anello o cilindro addizionale, appunto come si procede nel noto metodo per la determinazione del momento d'inerzia. Confrontando i rispettivi risultati, si vedrà sempre come l'errore medio corrispondente alla sbarra carica sia di molto inferiore all'altro. Vero è da un altro lato, che le sbarre molto pesanti debbono essere escluse per altre ragioni; ponderate bene le cose, sembra che sbarre di un peso di circa 50 grammi si prestino nel modo più opportuno allo scopo prefisso, ben inteso sempre quando si tratta il misura da eseguirsi in viaggi.

« Non sarà fuori di luogo il riportare qui un esempio pratico del metodo della componente orizzontale; la misura in parola è stata fatta nel mese di aprile 1880. La località A esplorata è una cava di peperino, ora abbandonata nella contrada *Vallericcia* poco distante da Marino (da non confondersi colla valle omonima presso Ariccia). La ristrettezza di questa cava e il suo orizzonte chiuso renderebbe impossibile l'applicazione del metodo della declinazione; essa è del resto fatta a giorno e lo strumento si pose immediatamente sul suolo. Come punto B di riferimento è stata scelta una cava di ghiaia sotterranea posta nella tenuta di *Casetta Mattei* a pochi passi dalla Via Portuense sul suo lato destro. In tale località non esistono terre vulcaniche; essa si trova a km. 7 da Porta Portese e km. 22 dal punto A di Marino; la differenza di latitudine dei due punti è di minuti quattro e mezzo.

« Le osservazioni del tempo di oscillazione sono state fatte in modo identico nelle due località; il numero delle oscillazioni era di 150 per ogni singola determinazione. Giunto sul luogo ho sempre usato la precauzione di attendere almeno un ora e un quarto prima d' incominciare, dando così all'istrumento il tempo necessario per mettersi in equilibrio di temperatura. Nulla è da temere dall'indebolimento progressivo della sbarra, come mi sono potuto persuadere con frequenti confronti, anzi perfino in un intervallo di parecchi mesi non si manifesta ancora una decisa perdita di forza. Le condizioni sono anche buone riguardo alla temperatura; la differenza delle temperature medie è di solo $0^{\circ},7$ e non influisce sul rapporto delle due componenti orizzontali che nella quarta cifra decimale. Il momento della sbarra uguaglia a circa 515 unità assolute (c. g. s); il rapporto delle due intensità orizzontali fu calcolato colla formula semplificata

$$\frac{X}{X_1} = \frac{t_1^2}{t^2}(1 + \alpha\,(\theta - \theta_1))$$

ove denotano t e t_1 i tempi di oscillazioni, θ e θ_1 le temperature e α il coefficiente termico potendosi nel caso attuale prescindere dalla induzione, che produce la Terra sulla sbarra. Siccome poi le ampiezze iniziali sono rigorosamente uguali e le finali almeno assai prossimamente, si può fare a meno della

correzione dovuta agli archi di oscillazione. Parecchie serie di osservazioni di 150 oscillazioni ciascuna davano per i valori medi

$$\text{in A} \qquad t = 829{,}3^{s} \qquad \theta = 15^{\circ}{,}0$$

$$\text{in B} \qquad t_1 = 838{,}0^{s} \qquad \theta = 14^{\circ}{,}3$$

dei quali si desume

$$\frac{X}{X_1} = 1{,}0218\,.$$

« Non è qui il luogo di entrare in considerazioni sulla precisione di questo risultato; quello che è certo si è che la intensità orizzontale della località esplorata a Marino risulta maggiore a quella di Casetta Mattei. Tale eccedenza di forza a Marino, che sarebbe a un dipresso $\frac{1}{46}$, rivela senza dubbio la presenza di rocce magnetiche nella località in questione; vi è però da fare una piccola correzione in meno, per causa della diversa posizione topografica. Difatti è noto che la componente orizzontale diminuisce in Italia colla latitudine e tale diminuzione uguaglia nella nostra latitudine (posta la forza di Roma = 1) a circa 0,0003 per 1′ [1]; ora siccome il punto di riferimento si trova di circa minuti 4,5 al nord di Marino, si vede che il trovato valore di $\frac{X}{X_1}$ dev'essere diminuito presso a poco di 0,0013. La vera eccedenza di forza a Marino da attribuirsi al terreno è quindi di 0,0205. Rigorosamente parlando sarebbe ancora da applicarsi la correzione per la differenza di longitudine la quale non è ben nota ma certo è assai piccola.

« Rapporto alle condizioni geologiche della località in parola è da notare, che nei contorni di Marino predomina dappertutto il peperino, il quale è, come si sa, una lava fangosa indurita [2]. Questa roccia palesa in generale un magnetismo debole relativamente alle altre rocce dei monti Laziali di carattere ben distinto, ma essa racchiude spesse volte dei blocchi più o meno grandi di lava basaltina e alcuni di questi sono dotati di forte magnetismo. Due di tali blocchi vicini alla sommità del Monte Crescenzio invertono completamente l'ago di una piccola bussola, e un altro consimile giace, nella località appellata Costacasella, quasi in contatto col sentiero Marino-Palazzola, il quale costeggia il bordo superiore del bacino del Lago di Castel-Gandolfo.

« Prima di mettere termine al metodo della componente orizzontale, dobbiamo ancora fare un'altra riflessione. In generale è di vantaggio, ma non strettamente necessario, lo stabilire il punto B in terreno neutro e possiamo

(1) *Misura della componente orizzontale* ecc. Memoria citata, pag. 582.

(2) Chiamando il peperino una lava fangosa, non voglio punto dichiararmi in modo generale sulla parte che ha preso l'acqua nella sua formazione, se cioè l'impasto del materiale incoerente, di cui è composto questa roccia, si sia effettuato nell'interno del cratere di emissione, ovvero all'esterno per mezzo delle pioggie. È però indubitato che quest'ultima ipotesi dev'essere preferita se non sempre, almeno per alcuni giacimenti di peperino.

qui procedere analogamente al metodo della declinazione di tre punti, vale a dire possiamo stabilire i due punti A e B in distanza più o meno piccola uno dall'altro (senza aver bisogno di un terzo punto). Anzi vi sono dei casi, da considerarsi peraltro piuttosto come eccezionali, in cui si trova con questo procedere una differenza più marcata, che non per un punto B neutro. Potendosi in questo modo più facilmente osservare a contrattempo, la correzione per l'intensità della sbarra non ha più grande importanza.

Metodo della inclinazione.

« Questo metodo considerato in se stesso avrebbe dei pregi non indifferenti; infatti oltre di poterlo mettere in pratica in un orizzonte ristretto, dà esso le sue indicazioni con una sola operazione, in misura assoluta e con discreta sollecitudine. Però non si deve perdere di vista, che i difetti dell'inclinometro sono così rilevanti da dare allo strumento una precisione inferiore di molto a quella del declinometro e intensimetro. Ma siccome spesse volte si possono rintracciare le rocce magnetiche senza aver bisogno di grande precisione dell'istrumento, così l'inclinometro può rendere buoni servizi agli studi in proposito. Essendo poi il suo uso assai semplice, non serve di entrare in considerazioni particolari sul medesimo.

« Riassumendo il fin qui detto, abbiamo i seguenti sei modi di studiare il magnetismo delle rocce, i due primi dei quali si possono eseguire in laboratorio, mentre i rimanenti devonsi invece fare sul posto. 1° Ridotta una piccola porzione della roccia in polvere, si estraggono con un magnete le particelle magnetiche. 2° Si analizza un frammento della roccia coll'ago magnetico. 3° Si determina l'influenza della roccia sul declinometro. 4° Si determina la sua influenza sulla componente orizzontale mediante le oscillazioni. 5° Idem, mediante le deflessioni. 6° Si determina la sua influenza sull'inclinometro. Pure le misure della intensità totale potrebbero servire a questo medesimo scopo, come anche le modificazioni introdotte in questi ultimi tempi ai metodi comuni della misura della componente orizzontale; reputo però del tutto inutile di intrattenermi su questo argomento per la sua stretta analogia colle cose esposte anteriormente.

Cenni storici sulla scoperta di rocce magnetiche nei dintorni di Roma.

« La notizia più antica di queste rocce è senza dubbio di Breislak. Infatti dice questo scienziato, ragionando delle condizioni geologiche della Valle del Sacco [1]: « Lorsque j'habitais Rome, j'ai suivi les traces des matières « volcaniques depuis les montagnes d'Albano e di Frascati jusqu'à la plaine « de Segni, qui confine à celle d'Anagni, et c'est là que je découvris ce tuf

[1] *Voyages physiques et lythologiques dans la Campanie.* Tome premier. Paris 1801, pag. 13.

« dont beaucoup de lythologues ont parlé, qui était doué d'une force et d'une « polarité magnétique si grande, qu'il la manifestait à la distance de six « pouces ». Breislak tace sull'epoca di questa scoperta; il suo libro è stato pubblicato inizialmente in italiano nel 1798, ma la scoperta risale a un epoca molto anteriore come si vede dal seguente brano di Lamétherie [1] « Le Père « Breislak, professeur de Physique au collège Nazarien, à Rome, a trouvé, « au pied des Monts Albano un tuf qui a, à un degré éminent, la polarité « propre à l'aimant, sans paroître avoir la faculté d'attirer le fer. Il repousse « et attire, à une très grande distance une aiguille aimentée ... Les moindres « fragments de ce tuf ont la même proprieté ». Lamétherie riferisce di aver riprodotto questo brano dalle *Mémoires sur les isles Ponces*, pag. 46, par Dolomieu; questa ultima opera è stampata nel 1788 [2]. La scoperta di Breislak risale quindi almeno a un secolo indietro. Ma vi è di più. Dice lo Scacchi parlando delle rocce magnetiche del Monte Vulture [3]. « Il primo, « il quale abbia conosciuto qualche esempio di rocce col magnetismo polare « è stato il nostro Breislak prima del 1761 ed egli rinvenne tale proprietà « in un pezzo di tufo vulcanico trovato nella Valle Roscillo sotto Segni ».

(1) Journal de Physique, de Chemie etc. par Lamétherie. Anno 1794, tome 45, pag. 320.

(2) *Bibliographisch-literarisches Handwörterbuch zur Geschichte der exacten Wissenschaften*, von Poggendorff. 1° Band. p. 588.

(3) Rendiconti della R. Accademia di Napoli, anno primo (tornata del 23 gennaio 1853), pag. 23. Devo al mio giovane amico dottore Giovanni Agamennone l'aver avuto cognizione di questo brano, tanto interessante per la storia della scoperta delle rocce magnetiche romane. Le mie indagini fatte sul posto mi hanno condotto a riconoscere la località in discorso presso la piccola chiesuola rurale chiamata *Madonna di Rossilli*; tale punto si trova non nel territorio di Segni, come si potrebbe essere indotto a credere dal detto di Breislak, bensì in quello di Gavignano; esso dista poco più di un chilometro da questo paese verso Nord. La distanza da Segni è in linea retta di chilometri tre circa. (La denominazione Valle Roscillo, come scrive Breislak, non si conosce nè a Segni nè a Gavignano). Questa contrada si trova appunto sul confine del terreno vulcanico del quale è coperta gran parte della pianura interposta fra Gavignano e Anagni e per avere una indicazione topografica più chiara sulla medesima, basta a osservare che l'antica via Latina (ora del tutto deserta) viene in questo punto intersecata da un ruscello, il quale, raccogliendo le acque di una grande parte del territorio di Gavignano, va poi a fluire nel fiume Sacco fra le stazioni ferroviarie di Segni e Anagni. Non ho dettagliatamente esplorato questa contrada, come lo meriterebbe, bensì mi sono limitato a una sola osservazione col metodo della declinazione di tre punti; la divergenza ottenuta era di 1° 9′ corrispondente alla distanza AB di m. 18 circa. E qui giova notare che il terreno poco si presta a questo metodo per la difficoltà delle mire, gli strati più fortemente magnetici si trovano secondo ogni credere in maggiore profondità e questi sono soltanto accessibili nelle cave di pozzolana sotterranee ivi esistenti, in parte riempite di acqua. La divergenza osservata a Rossilli veramente non è molto grande, ma non si deve perdere di vista che una sola osservazione non basta per dare una giusta idea del magnetismo del suolo, giacchè assai facilmente può accadere che la forza deviatrice non abbia la direzione opportuna per produrre un forte effetto sulla bussola; vi sono poi ancora da considerare diverse altre circostanze riguardo a questo

Qui però si deve osservare, che probabilmente è incorso qualche errore riguardo alla data del 1761, perchè Breislak è nato nel 1748 (così almeno riporta tanto l'Enciclopedia di Boccardo che il Vocabolario di Poggendorff) ed egli avrebbe quindi fatta la scoperta nell'età di soli 13 anni.

« Breislak conosceva pure le proprietà magnetiche del tufo litoide del suolo di Roma; infatti descrivendo egli minutamente le proprietà litologiche del tufo della Collina Capitolina asserisce [1] « Son action sur le barreau « aimanté est sensible à la distance de 5 à 7 millimètres ». Se questa osservazione sia stata fatta prima o dopo il rinvenimento del tufo magnetico a Rossilli, non può essere deciso, atteso che questo secondo passo di Breislak non viene riportato da verun autore.

« Siccome poi viene detto, rapporto a questo tufo, che anche piccoli frammenti palesano il magnetismo, si vede a evidenza che l'autore si valse del secondo dei sei metodi di sopra riportati. Degno di nota è anche il fatto,

---

argomento, come feci notare nella mia Nota precedente. Non cadrà qui inopportuno di riportare alcune altre misure da me fatte nel 1886 nella zona vulcanica compresa fra Segni e Anagni e nel suo prolungamento verso Valmontone. Il metodo adoperato era sempre quello della declinazione di tre punti. Le rocce componenti il suolo sono dappertutto il tufo di diverse graduazioni e la pozzolana nera. Ecco le divergenze osservate:

Pontelungo (presso Valmontone)	12° 42′
Pontesacco	10° 7′
Osteria Bianca	7° 8′
Castellaccio	4° 47′
Colleferro	2° 35′

Da questi numeri risulta per la zona in parola un magnetismo molto pronunciato, e si potrebbe fare la domanda sulla vera causa di questo grande accumulamento di terra magnetica in confronto ad altre regioni vulcaniche; è principalmente la pozzolana nera che palesa sì forte magnetismo. Ritengo per indubitato che nella formazione di detta pozzolana come anche del tufo in genere, abbia avuta l'acqua una parte essenziale; similmente come si deposita la sabbia nera vulcanica in gran parte magnetica al fondo di tanti ruscelli dei dintorni di Roma per semplice effetto di lavatura (nel senso metallurgico), così dovevano le fiumare dell'epoca pluviale formare dei giacimenti di terra di maggior peso specifico e fra queste è appunto la pozzolana nera, che contiene la magnetite in discreta quantità. Certo, l'ammettere che la distribuzione delle rocce magnetiche dipende in parte dalle condizioni idrografiche nei tempi geologici sembra a prima vista un poco strano; analizzando però l'ipotesi più da vicino la cosa cambia di aspetto. Del resto, chi non volesse ammettere il trasporto delle terre vulcaniche e la loro distribuzione per effetto delle alluvioni, si troverebbe secondo il mio modo di vedere nella assoluta impossibilità di spiegare la presenza di tanti giacimenti vulcanici nelle vallate degli Apennini. Tali depositi, spesse volte di dimensioni assai piccole e molto lontani dai centri vulcanici, si trovano perfino nel versante Adriatico, così nel bacino del Pescara nei pressi di Aquila, Solmona e in altri siti.

[1] *Voyages physiques et lytologiques* etc., tome II, pag. 252.

che Breislak non osservò soltanto l'attrazione magnetica, bensì anche la repulsione, la quale è più difficile a riconoscere; ciò fa arguire che egli si servì di aghi assai piccoli.

« Breislak non parla di altre rocce magnetiche dei dintorni di Roma; Bellevue invece fa menzione del magnetismo che palesa la lava basaltina nel suo lavoro intitolato: *Mémoire sur les cristaux microscopiques et en particulier sur la Séméline, la Mélilite et le Selce-Romano* (1). Infatti enumerando egli le proprietà di quest'ultima lava, dice (pag. 460): « Quelque fragment de la masse, qu'on en prenne, il est attirable à l'aimant par la présence des petits cristaux dodécaèdres ». Qui però si deve aggiungere che forse Breislak non ignorava l'esistenza delle lave magnetiche di Roma all'epoca di Bellevue, quello che è certo si è, che egli conosceva bene il fatto, che vi siano delle lave in genere che agiscono sul magnete, come viene avvalorato dal seguente brano, che si riferisce alla sabbia magnetica, la quale si trova nelle spiaggie dell'Isola di Ischia e del golfo di Napoli e di Baia, e alla sua possibile provenienza dalle lave del Monte Somma: « Ce métal (il ferro) est généralement repandu dans les laves qui font mouvoir l'aiguille aimantée » (2).

« Per completare quanto dicemmo finora sulle cognizioni che si ebbero al principio di questo secolo sulle rocce magnetiche romane, conviene aggiungere il celebre geologo Brocchi il quale enumera molte lave basaltine che palesano del magnetismo, principalmente delle colate di Capo di Bove e di Colonna (3). Nel museo geologico della nostra Università si trovano inoltre molti campioni di lave magnetiche, senza conoscere positivamente il raccoglitore; il prof. Meli opina che essi provengano appunto dalla raccolta di Brocchi e forse anche dal Riccioli.

« Riconosciuto una volta dal Breislak, che frammenti distaccati da varie rocce dei contorni di Roma agiscono sull'ago magnetico, ne seguiva come conseguenza indiscutibile che il suolo di tale località deve necessariamente alterare le indicazioni degli strumenti magneto-tellurici, sebbene forse in minima scala. Ma doveva passare un intervallo di tempo abbastanza lungo finchè venisse fatta una osservazione positiva e sicura su questo argomento, e pare che al Secchi deve attribuirsi la priorità della medesima. Infatti avendo questo autore (4) nel 1859 eseguite delle misure della inclinazione a Monte Cavo e alle Fratocchie, la trovò in questi due punti notevolmente più grande che non a Roma, mentre secondo l'andamento generale delle isocline avrebbe dovuto essere più piccola. Egli attribuisce questa anomalia all'azione delle lave e scorie vulcaniche che ivi si trovano ovunque; che questa sia la vera causa

(1) Journal de Physique etc. par Lamétherie, tome LI anno 1800, pag. 442.

(2) Breislak, *Voyages physiques* etc., vol. II, pag. 229.

(3) *Catalogo ragionato di una raccolta di rocce disposte con ordine geografico per servire alla geognosia d'Italia*. Milano 1817.

(4) *Memorie dell'Osservatorio del Collegio Romano dal 1857 al 1859*, pag. 204.

è indubitato, salvo che le parole lave e scorie non si devono prendere in senso troppo assoluto.

« Ma potrebbe dirsi: la campagna romana, questa classica regione, è stata battuta nei tempi passati, come ancora al giorno di oggi da non pochi scienziati, per fare delle ricerche topografiche principalmente sotto il punto di vista archeologico, e molti di essi si sono senza dubbio serviti della bussola, strumento dapprima molto in uso per causa della grande sollecitudine, con cui si misurano gli angoli. Ora come è avvenuto, che a questi topografi sia rimasto occulto il magnetismo, che s'incontra in tanti punti dell'Agro Romano? La risposta a questa domanda è facile; le norme pratiche per fare una buona misura colla bussola sono le stesse, sia che si tratta di esplorare il suolo sul suo magnetismo, sia che si tratta di una misura topografica, ma i criterî per la scelta dei punti, nei quali debbonsi eseguir le misure, sono ben differenti nei due casi. In secondo luogo sono le bussole adoperate in topografia pel solito assai piccole, il che rende meno facile di riconoscere le anomalie magnetiche. Finalmente è probabile, anzi quasi certo, che delle divergenze dell'ago della bussola siano state difatti osservate, ma siccome il vero e coscenzioso osservatore ha difficilmente delle idee troppo ottimiste delle sue misure, si credette che tali divergenze fossero effetti di cause inevitabili di errori o di imperfezione dello strumento.

« Rapporto alla applicazione della bussola per ricerche topografiche nell'Agro Romano, stimo opportuno di citare alcuni nomi di non dubbia fama. Westphal, parlando del rilevamento della sua Carta Topografica dei dintorni di Roma, eseguito nel 1828 e 29, la quale era senza alcun dubbio la più precisa a quei tempi, dice di aver prima stabilito una rete di punti fondamentali e di essersi per il resto servito della bussola tascabile (1). Anche il celebre Maresciallo Moltke nel rilevare la sua eccellente Carta Topografica di Roma e dei suoi contorni, la quale operazione fu eseguita nel 1845 e 46, fece uso della bussola (2). Boscovich invece, che fece la prima triangolazione dello Stato della Chiesa e la misura del grado del meridiano, non adoperava affatto la bussola per il dettaglio della carta, temendo egli la poca costanza dalle sue indicazioni (3).

« I mie propri studi sul magnetismo delle rocce fatti mediante gli strumenti magneto-tellurici risalgono fino all'anno 1876, e la prima località, ove ho constatata questa forza con certezza è una cava di pozzolana nella tenuta di *Centrone*. Tale cava, ben riconoscibile, si trova a pochi passi di distanza

(1) Westphal, *Die Römische Kampagne in topographischer und antiquarischer Hinsicht dargestellt.* Berlin 1829, pag. 178.

(2) *Der Fränkische Kurier.* Nürnberg, 15 November 1884.

(3) *Voyage astronomique et geographique dans l'Etat de l'Eglise*; par les PP. Maire et Boscovich. Paris 1770, pag 169 e 338. Questa è la traduzione dell'opera originale scritta in latino e stampata a Roma nel 1755, opera piuttosto rara.

della via Roma-Grottaferrata (che coincide qui perfettamente colla antica via Latina) al suo lato sinistro, ed è compresa nel brevissimo tratto fra il ponte sulla Marrana di Grottaferrata e la colonnetta chilometrica 13ª. Esistono quivi due punti pochi distanti fra loro, in cui si verificano le componenti orizzontali di 1,1147 e 0,9603 (Roma = 1); più tardi ho nella medesima località osservato delle divergenze di declinazione di circa 8° ».

Fisica. — *Sopra i coefficienti termici dei magneti.* Nota II. del dott. ADOLFO CANCANI, presentata dal Socio BLASERNA.

« In una prima Nota su questo medesimo argomento (1), dopo avere esposti i risultati delle mie ricerche sulle relazioni che passano fra le dimensioni delle sbarre magnetiche ed i loro coefficienti termici, rimarcai che il vario grado di raddolcimento che si può dare alle sbarre d'acciajo dopo averle temperate, ha una certa influenza sul coefficiente termico.

« Già fin da Coulomb (2) si sapeva che la tempera più o meno forte d'una sbarra d'acciajo ha influenza sulla quantità di magnetismo perduto nel riscaldamento; ma i vari fisici che hanno accennato a questo fatto come Dufour (3) Lamont (4) ecc. o non lo hanno studiato esplicitamente o non hanno ben distinto le variazioni permanenti dalle transitorie.

« Nel mio primo lavoro già citato, feci alcune poche osservazioni per sette sbarre portate a due soli gradi di raddolcimento corrispondenti al giallo ed al bleu. Ho ripreso ora quello studio col considerare un maggior numero di sbarre magnetiche, e coll'estenderlo a tutti i gradi di raddolcimento dal più debole al più forte che si sogliono dare all'acciajo.

« Due motivi mi hanno indotto a questa ricerca: il primo si è che sono scarsissimi gli studi fatti su questo argomento, il secondo si è che ai pochi valori numerici che si conoscono, come nota il Poloni (5), non si può attribuire tutta l'importanza che avrebbero, se gli autori avessero tenuto conto separatamente delle variazioni permanenti e transitorie.

« In una prima serie di ricerche preliminari ho determinato i coefficienti termici negli stessi due magneti cilindrici cavi, di cui ho parlato nella prima nota, ugualmente lunghi ma di vario diametro. Li ho raddolciti ad otto diverse temperature, ho riportato ogni volta al punto di saturazione la loro magnetizzazione e li ho ridotti ogni volta al così detto *stato normale*, prima di determinare il corrispondente coefficiente termico, col portarli alternativamente

(1) Rendiconti della R. Acc. dei Lincei; seduta del 12 giugno 1887.

(2) Coll. de mém. relatifs à la Physique. Mém. de Coulomb, pag. 371.

(3) Arch. de Sciences phys. et nat., tome XXXIV, année 1857, pag. 295.

(4) Lamont, *Handbuch des Magnetismus*, pag. 377.

(5) Elettricista. *Sul magnetismo permanente dell'acciajo a diverse temperature*, pag. 194.

dieci volte nell'acqua alla temperatura dell'ambiente e dieci volte nell'acqua a 100° (1).

« Ho fatto uso di un buon teodolite magnetico di Lamont posseduto dal R. Istituto Fisico di Roma; ho seguito il metodo dei seni, ed ho calcolato colla formola

$$C = \frac{2 \cos \frac{\alpha + \alpha'}{2} \operatorname{sen} \frac{\alpha - \alpha'}{2}}{\theta \cos \alpha}$$

nella quale

C = coefficiente termico

α = angolo di cui ha girato l'ago deflesso per ritornare normale alla sbarra deflettente, per la temperatura inferiore.

α' = angolo suddetto per la temperatura superiore.

θ = differenza delle due temperature.

« Ho tenuto le due sbarre sempre alla distanza di cent. 22, centro a centro, dall'ago deflesso, ed ho fatto uso di un bagno d'acqua calda corrente, che si manteneva a temperatura sensibilmente costante nell'intervallo di ciascuna misura.

« Nella seguente tabella espongo i risultati ottenuti per questa prima serie.

Magnete cilindrico cavo Lunghezza mm. 80 Diametro esterno mm. 12 » interno » 6 Peso, grammi 50,400 Momento magnetico (C. G. S.) 292		Magnete cilindrico cavo Lunghezza mm. 80 Diametro esterno mm. 10 » interno » 6 Peso, grammi 32,470 Momento magnetico (C. G. S.) 292	
Temperature di raddolcimento.	Coefficienti termici.	Temperature di raddolcimento	Coefficienti termici.
232°	0,00086	221°	0,00050
243	0,00093	232	0,00060
254	0,00098	243	0,00078
265	0,00106	254	0,00072
277	0,00107	265	0,00080
293	0,00152	277	0,00110
317	0,00160	317	0,00120
330	0,00170	332	0,00140

(1) È noto da lungo tempo e studiato fra gli altri dal Poloni che oltre la perdita transitoria di magnetismo che subiscono le calamite per l'azione del calore, perdita rappresentata dal coefficiente termico, subiscono anche un indebolimento permanente ogni qual volta venga innalzata la loro temperatura; ma questo cessa dall'aver luogo se per un certo numero di volte la sbarra magnetica venga alternativamente scaldata e raffreddata, ed allora si dice che il magnete ha raggiunto lo *stato normale*. È da avvertire però

« Per una seconda serie di ricerche condotte con maggior cura ho costruito una serie di sbarre magnetiche uguali in tutto, eccetto che nel raddolcimento, e le ho studiate in condizioni per quanto mi è stato possibile identiche.

« Ho preso perciò due pezzi d'acciajo inglese trafilato così detto *in piedi* (perchè trovasi in pezzi lunghi un piede) e ne ho ricavato dieci sbarrette di uguali dimensioni. Ho numerato ciascuna di queste in maniera che quelle ricavate dal primo pezzo portassero i numeri progressivi dall'uno al cinque, e quelle ricavate dal secondo i numeri dal sei al dieci; ciò allo scopo di non paragonare nei risultati fra loro quelle appartenenti ai due pezzi diversi, nel dubbio che in questi potesse essere qualche piccola differenza nelle condizioni chimiche e fisiche.

« Ho temperato le dieci sbarrette tenendole tutte riunite con una specie di gabbia di rame, in maniera che la fiamma potendo liberamente circolare intorno ad esse, prendessero una identica temperatura, e portate tutte simultaneamente nell'acqua fredda prendessero tutte una medesima tempera.

« Per poterle raddolcire a temperature ben note, ho fatto uso di un bagno d'olio e di un termometro a mercurio, al quale ho applicato le correzioni dovute allo spostamento dello zero ed alla colonna emergente.

« Ho raddolcito le sbarrette magnetiche alle temperature corrispondenti ai colori qui notati.

N.° d'ordine dei magneti	Colori	Temperature
1	Giallo paglia pallidissimo	221°
2	» » più scuro	232°
3	» arancio	243°
4	» bruno	254°
5	» porpora	265°
6	Porpora	277°
7	Azzurro pallido	288°
8	» ordinario	293°
9	» nero scurissimo	317°
10	Verde chiaro	332°

« Io non ho visto questi colori perchè in un bagno d'olio, quindi fuori del contatto dell'aria, questi non si formano; perciò ho tenuto per sola guida il termometro.

« Ho magnetizzato le sbarrette col metodo del contatto sopra i poli di un elettromagnete. Per evitare poi l'ineguale magnetizzazione che quelle avrebbero potuto prendere, in causa dell'indebolimento dell'elettrocalamita dovuto

---

che ciò non deve intendersi in modo assoluto, perchè a questo stato normale non si arriva mai; infatti ogni volta che nuovamente si scalda il magnete, una perdita permanente ha luogo, questa bensì giungerà ad essere talmente piccola da potersi nel più dei casi affatto trascurare.

alla polarizzazione della pila adoperata, le ho magnetizzate in contrattempo. Cioè ho dato, successivamente, in una prima operazione, a ciascuna sbarra dalla prima all'ultima tre contatti; poi in una successiva operazione ho fatto il medesimo, ma prendendo le sbarre in ordine inverso, cioè dalla decima alla prima. Ciò ripetuto trenta volte, mi sono assicurato che tutte hanno preso il medesimo grado di magnetizzazione; il che mi è stato poi sufficientemente confermato dall'esperienza. Infatti, avendo determinato i momenti magnetici delle singole sbarre, alla fine delle mie ricerche, li ho trovati poco diversi fra loro.

« Dopo avere magnetizzato le sbarrette, le ho portate allo stato normale nell'istessa maniera descritta per l'altra serie.

« Ho fatto uso del medesimo teodolite magnetico e della formola istessa di cui ho parlato di sopra per calcolare i coefficienti termici. Ho tenuto le singole sbarrette sempre alla distanza di centimetri 16 dall'ago deflesso, ed in un bagno d'acqua calda corrente che mantenevasi costante entro un mezzo grado per tanto tempo, da essere ben sicuro entro questo limite della vera temperatura posseduta dal magnete.

« Ho ripetuto le determinazioni dei coefficienti in due varie epoche ed in ordine inverso, per accertarmi che le sbarrette non avessero subìto col tempo una variazione. I risultati sensibilmente identici che ho avuto nelle due serie di misure mi hanno assicurato che nessun cambiamento in esse è avvenuto.

« Inoltre ho avuto cura che i limiti della temperatura entro cui determinavo il coefficiente termico fossero poco diversi per ciascuna sbarra, perchè è noto che quello non si conserva costante col variare la temperatura (1).

« Nella seguente tabella riferisco i risultati ottenuti per i coefficienti termici dei dieci magneti suddetti del peso ciascuno di grammi 8,150. Ogni risultato è la media di otto misure.

Coefficienti termici di dieci magneti fra le temperature di 10° e 60°.

N.° d'ordine	Momento magnetico (C G S)	Temperature di raddolcimento	Coefficienti termici
1	95	221°	0,001350
2	95	232	0,001405
3	81	243	0,001560
4	84	254	0,001575
5	84	265	0,001590
6	81	277	0,001665
7	84	288	0,001675
8	81	293	0,001685
9	82	317	0,001740
10	92	332	0,001790

(1) Poloni, Nuovo Cimento, tomo IV, serie 3ª, pag. 206.

« La formola

$$C = -0{,}0014733 + 0{,}00001884\,t - 0{,}000000027336\,t^2$$

rappresenta abbastanza bene la relazione che passa fra il coefficiente termico e la temperatura di raddolcimento, come appare dalla seguente tabella, in cui sono notati i valori dati dall'esperienza in correlazione coi valori dati dalla formola

Coefficienti termici dati dall'esperienza	Coefficienti termici dati dal calcolo	Differenze
0,00135	0,00135	0,00000
0,00141	0,00142	+ 0,00001
0,00158	0,00155	— 0,00003
0,00159	0,00160	+ 0,00001
0,00167	0,00165	— 0,00002
0,00168	0,00168	0,00000
0,00169	0,00170	+ 0,00001
0,00174	0,00175	+ 0,00001
0,00179	0,00177	— 0,00002

« Ho voluto ancora determinare i coefficienti termici per due sbarrette identiche alle dieci precedenti, ma l'una temperata al massimo grado di durezza e senza punto raddolcirla, l'altra lasciata nel suo massimo grado di raddolcimento, cioè senza averla punto temperata.

« I risultati ottenuti sono i seguenti:

Magnete al massimo grado di tempera	Magnete al massimo grado di raddolcimento
Coefficiente termico fra 10° e 60°	Coefficiente termico fra 10° e 60°
0,000436	0,002635

Cioè l'uno è di molto inferiore (3 volte circa) e l'altro di molto superiore (1,5 volte circa) a quelli di sopra notati.

« Da tutto ciò risulta assai manifestamente quanto grande sia l'influenza che esercita il raddolcimento sopra i coefficienti termici dei magneti, e quanto per conseguenza sia importante avere dei magneti molto fortemente temperati, ogni volta che importa ridurre al minimo l'influenza della temperatura, tanto nelle misure elettriche quanto in quelle del magnetismo terrestre ».

Fisica. — *Il problema delle attrazioni e ripulsioni capillari.* Nota del prof. CARLO MARANGONI, presentata dal Socio BLASERNA.

« § 1. Fino dai tempi di Galileo (1) erano noti diversi fenomeni curiosi che si osservavano alla superficie dell'acqua. Più curioso è quello di attrazioni e ripulsioni che avvengono tra corpi galleggianti sull'acqua. Quei movimenti non si potevano allora spiegare, perchè non si conosceva la causa dei fenomeni capillari. Più tardi si tentarono parecchie teorie, basandosi sulla tensione superficiale dei liquidi, ovvero sulla pressione molecolare di Laplace (2). Ma sempre si facevano intervenire anche le pressioni idrostatiche e perfino la pressione atmosferica (3). Ciò ha deviato i fisici dalla base del problema ed ha rese le teorie oscure e non corrispondenti esattamente ai fatti.

« § 2. Da alcune esperienze fatte sulle lamine liquide mi sono convinto che nel fenomeno delle attrazioni e ripulsioni capillari, le pressioni idrostatiche non entrano punto in giuoco; quindi, basandomi soltanto sulla tensione superficiale, ho potuto stabilire una teoria chiara e semplicissima di detti fenomeni.

« Si sospenda a un filo di bozzolo, lungo $\frac{1}{2}$ metro circa, una pallina o di sughero; si bagni la pallina con acqua saponata; poi, con un cerchio di filo di ferro di cm. 10 di diametro, si produca una lamina di acqua saponata e la si porti a contatto con la pallina. Se la lamina è orizzontale, il pendolino rimane verticale; ma se quella viene inclinata, come in ll' (fig. 1), il

C B A

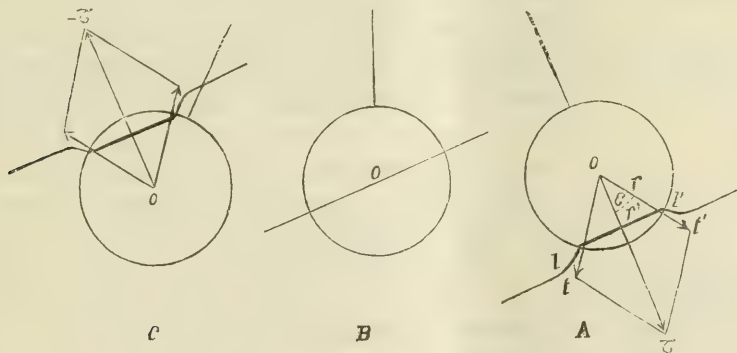



Fig. 1.

(1) Galilei. Opere, ediz. Alberi, vol XIV.

(2) Io credo di essere stato il primo a provare che la pressione molecolare non esiste. Rivista Scient. di Vimercati, Firenze 1880.

(3) Vedi Mariotte, Monge dott. Young, Philos. Transact. 1805 parte 1ª; Laplace, *Mécanique celeste*, vol. IV 1845; Jamin, *Cours de Physique*; Leconte, Riley, Worthington; Phil. Mag. 1883; Van der Mensbrugghe, Bull. Acad. Royale de Belgique 1883.

pendolino è spostato in su dalla lamina, quando questa passa al disotto del centro o (fig. A); non devia affatto se la lamina passa pel centro (fig. B) ed è invece spostato in giù, se la lamina passa al disopra del centro o (fig. C).

« La lamina di acqua saponata si raccorda sempre ad angolo retto colla superficie bagnata della sfera, pel noto principio di Plateau; cosicchè nel 1° caso si forma un menisco *concavo* verso l'altro intorno al *cerchio d'attacco* ll'; nel 2° caso non si forma menisco; nel 3° caso, un menisco *convesso*.

« La pallina è adunque sollecitata a muoversi, in ogni punto del cerchio d'attacco ll', in direzione dei raggi ol, ol' che sono tangenti all'elemento meridiano del menisco che tocca la pallina.

« Chiamando t la tensione della lamina su di una listerella larga un millimetro, τ la risultante delle tensioni su tutto il cerchio ll', ω langolo $\tau o l'$, r e r' i raggi della pallina, e, del cerchio d'attacco, si ha:

$$\tau = 2t \cos \omega \pi r'$$

e perchè, dalla figura 1,

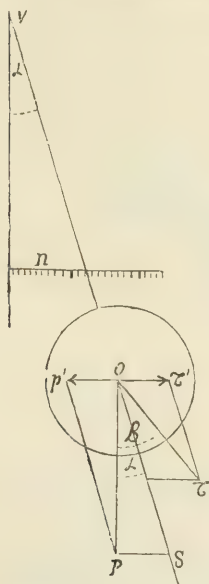
$$r' = r \,\text{sen}\, \omega ,$$

si ha:

$$[1] \qquad \tau = \pi r t \,\text{sen}\, 2\omega$$

Quando $\omega < 90°$, τ è positivo
" $\omega = 90°$, $\tau = 0$
" $\omega > 90°$, τ è negativo

come si è verificato nei tre casi della figura 1.

« Cerchiamo ora il valore della componente orizzontale di questa forza. Sia il pendolino in equilibrio nella posizione della figura 2. Al centro della pallina sono applicate due forze: il peso p della medesima e la risultante τ della tensione della lamina sul cerchio d'attacco. Scomponendo le due forze secondo l'orizzontale $p' \tau'$ e secondo la direzione $o\,S$ del filo di seta, le due componenti in quest'ultima direzione sono equilibrate dalla resistenza del filo; quindi le altre due sono uguali e contrarie, cioè:

$$\tau' - p' = 0 .$$

Chiamando α l'angolo $p o S$ si ha:

$$[2] \qquad p' = p \,\text{tang}\, \alpha .$$

Chiamando β l'angolo $p o \tau$, dalla figura si ha:

$$\wedge\, o \tau \tau' = \beta - \alpha$$

$$\wedge\, o \tau' \tau = 90° + \alpha$$

quindi dal triangolo $o \tau' \tau$ si ha la relazione:

$$\tau' = \tau \frac{\text{sen}\,(\beta - \alpha)}{\text{sen}\,(90° \pm \alpha)}$$

Fig. 2.

e sostituendo a τ il valore dato dalla [1]:

$$[3] \qquad \tau' = \pi r t \frac{\mathrm{sen}\,(\beta - \alpha)}{\cos \alpha} \,\mathrm{sen}\, 2\omega\,.$$

« Questa relazione ci fa vedere che la componente orizzontale τ' della tensione del menisco è direttamente proporzionale al raggio della pallina, alla tensione superficiale del liquido, e al seno dell'angolo tot' cioè dell'arco di meridiano abbracciato dal minisco; che infine τ' cresce coll'inclinazione β della lamina liquida.

« Si può verificare la formola coll'esperienza: siccome $p' = \tau'$, combinando la [2] e la [3] si ha:

$$p \,\mathrm{tang}\, \alpha = \pi r t \frac{\mathrm{sen}\,(\beta - \alpha)}{\cos \alpha} \,\mathrm{sen}\, 2\omega\,,$$

o più semplicemente:

$$[4] \qquad p \,\mathrm{sen}\, \alpha = \pi r t \,\mathrm{sen}\,(\beta - \alpha) \,\mathrm{sen}\, 2\omega\,.$$

« Per misurare α ho disposto accanto al pendolino una scala orizzontale in millimetri, distante dal punto V di sospensione di $\frac{1}{2}$ metro. Chiamando n (fig. 2) lo spostamento del filo dalla verticale, espresso in millimetri, si ha:

$$\mathrm{tang}\, \alpha = \frac{n}{500}\cdot$$

« Per misurare β ho fissato il cerchio che regge la lamina all'asse di un goniometro, in modo che il cerchio era orizzontale quando il nonio era a zero. La risultante τ, essendo perpendicolare alla lamina, l'angolo di cui s'inclina il cerchio è appunto l'angolo β.

« L'angolo ω è più difficile a determinarsi; ho adottato il compenso di misurare colle seste il diametro ll' (fig. 1) del cerchio d'attacco; essendo $2r'$ questo diametro, si ha:

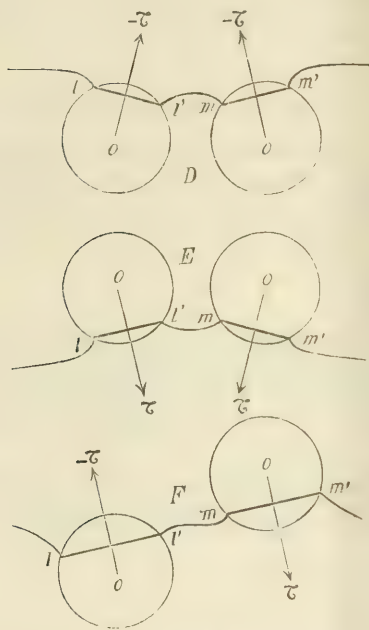
$$\mathrm{sen}\, \omega = \frac{r'}{r}\cdot$$

« Ecco pertanto la tabella contenente i dati sperimentali e i valori calcolati delle componenti orizzontali, giusta le formole [2] [3]. Il peso della pallina bagnata di acqua saponata era di mg. 970; la tensione della lamina su di 1 mm. è mg. 5,6, cioè il doppio della costante di capillarità della superfice dell'acqua saponata.

n	r'	r	α	β	ω	p'	τ'	$p'-\tau'$
mm 0	mm 10,4	mm 10,4	$0^\circ\ 00'$	30°	$90^\circ\ 00'$	mg 0,0	mg 0,0	mg 0,0
12	10,0	»	1 22	15	74 5	23,1	22,7	+ 0,4
20	6,5	»	2 17	15	38 12	38,6	39,3	— 0,7

« Le colonne segnate p' e τ' offrono i valori della componente orizzontale della forza di gravità e della forza del menisco; esse dovrebbero essere uguali. Le piccole differenze notate nell'ultima colonna sono inevitabili, stante la difficoltà di misurare ω.

« § 3. *Attrazioni e ripulsioni fra corpi abbracciati dalle lamine liquide.* — Disponendo due pendolini uguali di sughero, colle palline al medesimo livello, distanti qualche centimetro fra loro, e facendovi aderire la lamina piana di acqua saponata tenuta orizzontale, si osservano tre diversi effetti:

« 1° Attrazione tra le palline, quando la lamina si trova sopra o sotto i loro centri; e ciò perchè, per il principio di Plateau del minimo di superfice, la lamina fra le palline si porta verso la parte più ristretta; quindi i cerchi di attacco ll', mm' (fig. 3, D, E) sono inclinati in verso opposto, direi cioè, *sinclinali* o *anticlinali*; per conseguenza le resultanti delle forze dei menischi, che sono perpendicolari a questi cerchi, concorrono l'una verso l'altra.

« 2° Nessuna azione quando la lamina passa pei centri delle palline; perchè, non essendovi menischi, le risultanti della tensione sono nulle.

« 3° Disponendo una pallina più alta dell'altra (fig. 3, F), e la lamina sempre orizzontale, i due cerchi d'attacco, ll', mm' sono inclinati nel medesimo verso, quindi le risultanti dei menischi sono parallele, ma contrarie; perciò le palline si allontanano.

Fig. 3.

« § 4. *Attrazioni e ripulsioni fra i corpi galleggianti.* — La teoria esposta delle azioni esercitate da una lamina liquida si applica, con qualche modificazione, al caso dei corpi galleggianti, senza alcun intervento di pressioni idrostatiche ed aerostatiche. Infatti se la pallina è bagnata, la tensione solleva un menisco, e con esso una massa liquida, la quale abbassa la pallina in modo, che l'aumento di spinta verticale faccia equilibrio al peso del liquido sollevato. Il simile si dica quando la pallina non è bagnata. Dunque le superficie dei menischi sono *superficie equipotenziali*, come quelle delle lamine liquide libere; quindi non c'è da tener conto, sulle medesime, che della tensione superficiale.

« Noto soltanto alcune differenze. I corpi galleggianti, se si attraggono, si portano a contatto; se si respingono, tendono ad allontanarsi indefinitamente.

Invece, nel caso discusso al § 3 (di pendolini abbracciati da una lamina liquida), si ha una posizione di equilibrio stabile delle palline, senza che arrivino a contatto.

« Ciò deriva dalla sospensione pendolare, per la quale si ha che sen α cresce più rapidamente di sen 2ω. Infatti dalla equazione [4], chiamando k l'insieme delle costanti, si ha:

$$\frac{\text{sen}\,\alpha}{\text{sen}\,2\omega} = k\,\text{sen}\,(\beta - \alpha)\,.$$

« Ora, essendo α piccolissima, il rapporto $\frac{\text{sen}\,\alpha}{\text{sen}\,2\omega}$ cresce col crescere di sen β; cioè sen α cresce con ragione più rapida di sen 2ω; e perciò v'è un certo valore di α che dà luogo all'equilibrio stabile.

« Invece nel caso dei corpi galleggianti il peso dei medesimi è perfettamente equilibrato dalla spinta del liquido; quindi non vi può essere un componente della gravità contraria a quella della tensione. Siccome in questo caso non vi è che una superficie libera, bisogna prendere, per misurare la tensione del menisco, la semplice costante, o coefficente di capillarità: $c = \frac{1}{2}\,t$.

Fig 4.

« Ora chiamando ω l'angolo $i\,o\,l'$ (fig. 4), la formola [1] diventa:

$$\tau = 2\pi\,r\,c\ \text{sen}^2\,\omega. \tag{5}$$

« Nello stabilire questa formola è ammesso che i menischi si raccordino tangenzialmente alle palline; ciò non è rigorosamento vero, come dimostrò Quinke (1); ma chiamando θ l'angolo $c'\,l'\,e'$ di raccordamente del menisco, la [5] diventa:

$$\tau = 2\pi r c\ \text{sen}\,\omega\ \text{sen}\,(\omega - \theta)\,, \tag{6}$$

e così l'equazione è esatta.

« Scomponendo la forza τ del menisco secondo la verticale e l'orizzontale (fig. 4), e chiamando β l'angolo $i\,\tau\,\tau'$, la componente verticale τ'' della

(1) *Ueber den Randwinkel* etc. Wiedemans Annalen Bd. II, 1877. — *Ueber die Bestimmung der Capillarconstanten von Flüssigkeiten.* Wied. Ann., Bd. XXVII, 1886.

forza capillare del menisco è equilibrata dalla spinta verticale del liquido, e rimane attiva la sola componente orizzontale, cioè:

[7] $$i' = 2\pi r c \text{ sen } \omega \text{ sen } (\omega - \theta) \text{ sen } \beta .$$

« Questa componente cresce rapidamente coll'avvicinarsi dei due corpi; imperocchè l'inclinazione β del cerchio d'attacco ll' va aumentando col diminuire la distanza delle palline; di qui il moto rapidamente accelerato che si osserva fino al contatto.

« S'intende, senz'altra spiegazione, come avvenga la ripulsione fra una pallina bagnata ed una non bagnata, riferendosi alla (figura 3 F); però i menischi nei corpi galleggianti sono alla rovescia di quelli delle lamine libere; perchè nel 1° caso la lamina si raccorda alle palline ad angolo retto, invece nel 2° caso la superfice libera vi si raccorda quasi tangenzialmente.

« Colla mia teoria si spiegano molti curiosi fatti, che formeranno l'oggetto di una prossima comunicazione.

Conclusione.

« Dalla esposta teoria risulta:

« 1° Che a produrre le attrazioni e ripulsioni apparenti tra i corpi galleggianti non intervengono affatto le pressioni idrostatiche;

« 2° Che i detti movimenti dipendono solo dalla tensione superficiale del liquido, e dal formarsi dei menischi i cui piani d'attacco sono inclinati sulla superficie del liquido. E precisamente, se questi piani d'attacco sono sinclinali o anticlinali, le due forze sono concorrenti, e vi è attrazione (fig. 3 D, E); se quei piani sono paralleli, le forze sono parallele e contrarie, quindi vi è ripulsione (fig. F);

« 3° Infine, che i medesimi fenomeni di attrazioni e ripulsioni, si ottengono fra corpi abbracciati da una semplice lamina liquida; il che esclude a priori ogni intervento di azione idrostatica ».

Fisica. — *Ricerche intorno alle deformazioni dei condensatori.* Nota I. del dott. Michele Cantone, presentata dal Socio Blaserna.

« Lo studio di queste deformazioni rimonta sin dai tempi di Volta, essendosi da Fontana ([1]) per il primo osservato che la capacità di una *boccia di Leyda* aumentava alla carica; e si cercò sin dal principio di spiegare il fenomeno attribuendolo, come Volta fece, alle pressioni che si devono produrre alle due superficie del coibente per le elettricità di segno opposto che vi si trovano accumulate. Altri fatti trovati successivamente e collegantisi con questo argomento portarono a spiegazioni diverse; se non che ricerche estesissime,

([1]) Per la letteratura dell'argomento vedi Wiedemann, *Die Lehere v. d. Electricität.* B. II. S. 105.

fatte sul proposito negli ultimi tempi da Quincke [1], hanno mostrato che la ipotesi di Volta è quella che meglio renda ragione dei fenomeni relativi alle deformazioni dei condensatori.

« Il Quincke infatti tenendo conto delle pressioni che, secondo Maxwell, si hanno sulle due faccie del dielettrico, ed applicando le formule di Lamé per le deformazioni dei recipienti cilindrici sottoposti a pressioni uniformi alle due superficie; ponendo uguale a $\frac{1}{4}$ il coefficiente di Poisson, otteneva per le variazioni di volume interno dei termometri-condensatori da esso adoperati:

$$\frac{\Delta_V}{V} = \frac{5}{16\pi}\frac{D}{E}\frac{P^2}{R_0^2\left(\log \operatorname{nat}\frac{R_1}{R_0}\right)^2},$$

od approssimativamente, nel caso che i raggi esterno ed interno differissero poco fra loro:

$$\frac{\Delta_V}{V} = \frac{5}{16\pi}\frac{DP^2}{E\delta^2}, \qquad (1)$$

dove D è il potere induttore specifico della sostanza costituente le pareti; P denota il potenziale dell'armatura interna, o la differenza di potenziale delle due armature (essendo quella esterna in comunicazione colla terra); E il coefficiente di elasticità e δ lo spessore delle pareti: e constatò che le variazioni di volume erano *in certo modo* proporzionali ai quadrati delle differenze di potenziale P, e inversamente proporzionali ai quadrati degli spessori. Però per quanto riguardava i valori assoluti di quelle variazioni di volume non potè ottenere un accordo fra i risultati delle esperienze e quelli che si sarebbero dovuti avere teoricamente in base alla formula [1].

« Certo potevano sul valore di $\frac{\Delta_V}{V}$ influire sensibilmente gli errori inevitabili nella determinazione di D e P, e probabilmente anche di più quelli che si aveano per E e δ; ma le divergenze erano assai forti perchè potessero venire attribuite a siffatte cause di errori; si è pensato perciò di studiare teoricamente la quistione sotto un punto di vista diverso da quello tenuto da Quincke.

« Il prof. Helmholtz [2] per il primo ha cercato quali forze dovessero destarsi nei punti di un dielettrico sottoposto a polarizzazione, nella ipotesi che al variare della densità nel mezzo variasse la costante dielettrica. Le conclusioni a cui è arrivato, servendosi del principio della conservazione della energia, sono diverse da quelle cui si arriverebbe supponendo col Maxwell che le azioni elettriche si propagassero a distanza per le tensioni del dielettrico senza tener conto della variazione di quella costante colla densità del coibente, pervenendosi nel caso trattato dall'Helmholtz a tensioni in direzione

[1] Quincke, *Electrische Untersuchungen*. Wied. Ann., B. XIX. S. 545, 705.

[2] Helmholtz, *Ueber die auf das Innere magnetisch oder dièlectrisch polarisirter Körper wirkenden Kräfte*. Wied. Ann., B. XIII. S. 385.

delle linee di forza e a pressioni perpendicolarmente ad esse, come secondo la teoria di Maxwell; avendosi però per le tensioni valori assoluti diversi da quelli che si aveano per le pressioni.

« Son seguiti al lavoro del prof. Helmholtz altri lavori sullo stesso argomento, fra cui importantissimi quelli quasi contemporanei di Kirchhoff [1] e Lorberg [2], i quali seguendo vie diverse sono arrivati a risultati concordanti. Questi fisici consideravano il problema sotto un aspetto più generale che non fosse stato trattato precedentemente, in quanto che ricercavano quali dovessero essere le forze elastiche di reazione nell'interno del coibente, nella ipotesi di una variazione diversa della costante dielettrica per uno spostamento in direzione delle linee di forza o perpendicolarmente ad esse.

« In base a questi risultati teorici si sono potute calcolare le variazioni di volume interno dei condensatori aventi forma sferica o cilindrica, e per questi ultimi si è trovato dover essere la dilatazione del recipiente presso a poco il triplo della dilatazione lineare, fatto importante perchè confermato dalle esperienze di Quincke.

« Le formule ricavate da Lorberg per le variazioni di volume e di lunghezza in un condensatore cilindrico terminato da calotte sferiche, sono rispettivamente:

$$\frac{\Delta_V}{V} = \frac{3P^2}{E\delta^2}\left\{\left(1+\frac{1-2\mu}{3}h^2\right)\left(\frac{D}{8\pi}+\frac{\alpha}{2}\right)-(1-\mu)\frac{\alpha+\beta}{2}+\frac{2}{3}(1+\mu)\left(\frac{D}{8\pi}+\frac{\alpha-\beta}{4}\right)\frac{\delta}{R_0}\right\} \quad (2)$$

$$\frac{\Delta_L}{L} = \frac{P^2}{E\delta^2}\left\{(1+h^2)\left(\frac{D}{8\pi}+\frac{\alpha}{2}\right)-(1-\mu)\frac{\alpha+\beta}{2}\right\}. \quad (3)$$

dove $\alpha = -\frac{d\vartheta}{dl}$, cioè, (tenendo presente che $D = 1 + 4\pi\vartheta$); α denota il rapporto fra l'aumento della costante di polarizzazione ϑ e la contrazione corrispondente nella direzione della linea di forza; e β è il cofficiente analogo per uno spostamento perpendicolare alla linea di forza. Quanto ad h^2 è una costante per un dato recipiente, e dipende dalla natura della calotta terminale: nel caso che questa fosse un emisfero dello stesso spessore delle pareti del tubo, si avrebbe $h^2 = 1$.

« Il Lorberg ha cercato di applicare le formule ricavate ai valori sperimentali ottenuti da Quincke e ai quali avanti si è accennato; ma non ha potuto procedere ad una verifica dei risultati teorici, sia perchè non riteneva potersi adottare, come il Quinche avea fatto, per il cofficiente di Poisson il valore $\frac{1}{4}$, sia perchè non trovava, nei numeri ottenuti da Quincke, concordanza relativamente alla legge che stabilisce la dipendenza fra le variazioni di volume e le differenze di potenziale delle due armature, sia ancora perchè il

[1] Kirchhoff, *Ueber die Formänderung, die ein fester elastischer Körper erfährt, wenn er magnetisch oder diëlectrisch polarisirt wird.* Wied. Ann., B. XXIV. S. 52; XXV. S. 601.

[2] Lorberg, *Ueber Electrostriction.* Wied. Ann., B. XXI, S. 300.

valore di h^2 era incerto; si è limitato soltanto ad una verifica qualitativa, deducendo da essa che i valori di α e β delle precedenti formule non poteano essere uguali a *zero*.

« Importava come si vede di intraprendere altre ricerche le quali potessero in modo più concreto mostrare se la nuova teoria fosse d'accordo coi risultati sperimentali, e dare, approssimatamente almeno, i valori delle costanti α e β da questa teoria introdotte.

« Io ho voluto fare in proposito uno studio sperimentale i cui risultati espongo nella presente Memoria. Le ricerche furono eseguite nel laboratorio di fisica della R. Università di Palermo, grazie alla cortese ospitalità accordatami dal chiarissimo prof. D. Macaluso.

« Esse hanno avuto per iscopo di determinare sperimentalmente le variazioni di volume interno e di lunghezza in vari condensatori cilindrici terminati da calotte sferiche per diverse cariche date ai condensatori medesimi. In base a questi valori, servendomi delle formule (2) e (3) ricavate da Lorberg, ho proceduto alla determinazione delle costanti α e β nel modo che sarà in seguito indicato.

« Espongo anzitutto come abbia determinato i vari elementi di cui si deve fare uso volendo applicare le formule sopra accennate.

« *Costanti di elasticità.* In altra Memoria [1] ho pubblicato i risultati di uno studio ausiliare da me fatte allo scopo di avere i valori di tali costanti per i recipienti che adoperavo come condensatori: ho cercato che questo studio fosse condotto colla maggior cura possibile per ovviare a quelle incertezze che in un argomento così strettamente legato colla teoria della elasticità avrebbero resi dubbiamente ammissibili i risultati delle esperienze. Ho determinato perciò prima i valori della costante di Poisson per i diversi recipienti, ed ho ottenuto con grande approssimazione per tutti il numero 0,250; ho ricavato in base a tale dato i coefficienti di elasticità per i quali ho trovato valori compresi fra 6300 e 7000 circa. Non è a meravigliare dei valori non concordanti avuti per queste ultime costanti, giacchè è noto come il vetro subisca per i processi di fusione e di raffreddamento variazioni notevoli di struttura. Del resto i fisici che si sono occupati del coefficiente di elasticità del vetro, hanno trovato valori disparati per recipienti della medesima qualità, e il Quincke fra gli altri operando con gran numero di recipienti pervenne a risultati assai più discordanti dei miei.

« *Dimensioni dei recipienti.* I recipienti da me adoperati erano, come si è accennato, di forma cilindrica, aveano pareti sottili e gli assi rettilinei; ad un estremo erano chiusi da una calotta sferica, all'altro estremo portavano saldato, mediante un tubo intermedio, un cannello capillare destinato alla lettura delle variazioni di volume.

[1] Cantone, *Nuovo metodo per la determinazione delle due costanti di elasticità.* Rend. Acc. Lincei. Vol. IV, 1° sem., p. 220 e 292.

« Le determinazioni del volume di ciascun recipiente, del raggio interno R_0, dello spessore δ delle pareti, e della sezione del tubo capillare, vennero fatte come è indicato nella memoria citata relativa alla *ricerca delle due costanti di elasticità*.

« *Valori di h^2*. Per evitare in parte gli errori cui avrebbe potuto dar luogo la determinazione di questa costante per ciascun recipiente, ho procurato di dar forma di emisferi alle calotte terminali dei vari condensatori, con uno spessore non molto differente da quello delle pareti laterali. Verificate queste condizioni si potea porre, come avanti si è accennato, $h^2 = 1$, ed io ho ritenuto per h^2 questo valore, perchè assai approssimato nelle condizioni in cui operavo. Del resto, sperimentando con diversi condensatori, le piccole incertezze sui valori di h^2 non potevano notevolmente influire sulle costanti α e β che mi proponevo di determinare, perchè le ricerche estese ai vari recipienti fornivano un controllo circa l'ammissibilità del valore dato ad h^2. Aggiungerò sul riguardo che la misura diretta fatta per gli spessori di alcuni pezzi ottenuti dalla rottura delle calotte terminali, diede in generale risultati soddisfacenti, mostrando appunto che tali spessori non erano assai diversi da quelli delle pareti laterali. Fece solo eccezione uno dei recipienti, il quale presentava una calotta notevolmente slargata; in esso si trovò eziandio un forte assottigliamento delle pareti nella regione sferica terminale: siccome poi questo condensatore diede risultati che presentavano anomalìe, non si tenne conto di esso nei calcoli delle esperienze.

« *Costante dielettrica del vetro*. La ricerca di questa costante fu fatta dopo che vennero determinate le variazioni di capacità e di lunghezza dei condensatori. Ciascuno di questi tubi di cui erano formati i recipienti, rotte le calotte terminali, veniva argentato internamente ed esternamente; tolta poi l'argentatura negli estremi mediante l'immersione successiva nell' acido nitrico diluito, si avea, in seguito al pulimento ed alla verniciatura della della parte scoperta, un involucro cilindrico coibente circondato all'interno ed all'esterno da due armature metalliche della stessa lunghezza.

« Si disponeva inoltre di un condensatore ad aria costituito da due lastre da specchi, argentate per due porzioni rettangolari uguali, le quali si sovrapponevano in modo che le due armature fossero prospicienti. Fra le due lastre stavano agli angoli quattro pezzi di una lastra da specchio, aventi sensibilmente lo stesso spessore e destinati a mantenere parallele le due faccie argentate. Le lastre che servivano a portare le due armature erano di uno spessore di 3^{mm} circa, e siccome non erano assai estese si sarebbe potuto trascurare in certo modo l'incurvamento dovuto alla flessione della lastra sovrastante; però volendo procedere con più rigore, ho pensato di non poggiare la lastra inferiore direttamente sul piano che dovea reggere il condensatore, ma di adattarla su quattro pezzi di vetro posti sul piano di appoggio al di sotto di quelli su cui poggiava la lastra superiore: così l'incurvamento delle due

armature si poteva ritenere uguale, e lo spessore della lamina d'aria lo stesso in tutti i punti. Due sottili strisce di stagnuola fissate alle parti argentate con acqua gommata in due punti non prospicienti, permettevano di caricare una delle due armature e di porre l'altra in comunicazione col suolo.

« Sapendosi che la capacità di un condensatore piano ad aria è data dalla formula:

$$C = \frac{S}{4\pi d},$$

dove S denota l'area di ciascuna armatura e d lo spessore della lamina d'aria; e che quella di un condensatore cilindrico si ottiene mediante la formula:

$$C' = \frac{Dl}{4{,}605 \lg \frac{R_1}{R_0}}, \tag{4}$$

dove D è la costante dielettrica della sostanza costituente le pareti, l la lunghezza delle due armature ed $R_1 R_0$ i raggi del tubo; si vede che per la determinazione di D basta fare il confronto delle capacità di due condensatori cosiffatti.

« Per procedere a tale confronto ho operato nel seguente modo. Un pozzetto di mercurio a (bene isolato) poteva mettersi in comunicazione mediante il commutatore m con uno dei pozzetti b b', contenenti anch' essi mercurio e dei quali il primo era sorretto direttamente da un filo metallico saldato ad uno dei poli di una piccola batteria voltaica zinco-acqua-rame B, l'altro da un filo metallico fissato al morsetto corrispondente ad una coppia di quadranti in un elettrometro Mascart E: d'ordinario per l'azione di un piccolo contrappeso dalla parte di b' applicato al commutatore, si avea la comunicazione fra questo pozzetto ed a. L'elettrometro avea, come si è detto, una coppia di quadranti in comunicazione con b, l'altra col suolo e l'ago caricato mediante una batteria voltaica di 100 elementi. Al pozzetto a facea capo un filo che serviva alla carica di uno dei condensatori, poniamo per esempio quello ad aria; mentre il filo destinato alla carica dell'altro si ponea in comunicazione con b'. Dando un piccolo colpo al commutatore dalla parte di b, si potea stabilire per circa 1″ la comunicazione fra il condensatore ad aria e la piccola batteria B; così l'armatura non derivata del condensatore veniva al potenziale P fornito dalla pila: stabilendosi successivamente la comunicazione fra b' ed a, la elettricità

Fig. 1ª

che era servita alla carica del primo condensatore si distribuiva fra i due e l'elettrometro con un potenziale comune P'. Si ripetea indi lo stesso processo, tenendo però il condensatore ad aria in comunicazione col pozzetto b' e quello cilindrico con a.

« Chiamando α ed α' gli angoli di deviazione dell'ago nell'elettrometro, avuti nei due casi, si hanno, come si sa, le seguenti relazioni:

$$\alpha = K \frac{CP}{C + C' + C''}$$

$$\alpha' = K \frac{C'P}{C + C' + C''},$$

nelle quali indico con K la costante dell'elettrometro, con C C' rispettivamente le capacità del condensatore ad aria e di quello cilindrico, e con C'' la capacità dell'elettrometro. A tutto rigore quest'ultima sarebbe dipendente dall'angolo di deviazione; però gli errori provenienti dalla variazione di tale angolo non sono considerevoli, e poichè d'altra parte si aveano angoli di deviazione assai piccoli, si potea supporre nel nostro caso C'' costante.

« Mi sono assicurato precedentemente che queste formule erano applicabili, misurando gli angoli di deviazione dell'ago, dopo aver messo in comunicazione diretta b e b', per cariche relative ad 1, 2, 3, 4 elementi della piccola batteria ad acqua; ho trovato che gli angoli erano proporzionali al numero degli elementi adoperati, e siccome le deviazioni ottenute per ciascuno di essi isolatamente erano sensibilmente uguali, ho potuto dedurre che le deviazioni dell'ago erano proporzionali ai potenziali cui si portava la coppia di quadranti in comunicazione con b'.

« Dalle due precedenti relazioni si ricava:

$$\frac{\alpha}{\alpha'} = \frac{C}{C'}$$

e quindi:

$$C' = C \frac{\alpha'}{\alpha} \cdot$$

« La lunghezza e la larghezza delle armature del condensatore essendo di 340^{mm} e 250^{mm} rispettivamente, e lo spessore della lamina d'aria di $0^{mm},874$, si trovò:

$$C = 7853^{mm}.$$

« Mediante questo valore e quelli di α α' forniti dalle esperienze, per ciascun condensatore cilindrico, si calcolarono i valori di C', e quindi servendosi della formula (4) si ebbero le costanti dielettriche del vetro per i vari recipienti.

« I tubi cilindrici adoperati come condensatori furono in numero di quattro ed io li segno coi numeri d'ordine I, II, III, IV relativi ai recipienti cui tali tubi appartenevano, osservando che conservo le stesse notazioni adoperate nella relazione sulle esperienze di elasticità.

Riporto nella seguente tabella i risultati ottenuti per la determinazione delle costanti dielettriche.

Numero del recipiente	Raggio int.	Raggio est.	Lunghezza delle armature	α	α'	C′	D
	mm	mm	mm	° ′ ″	° ′ ″	mm	
I	4,205	4,599	430	0.36.29	1. 8. 4	14652	6,10
II	4,327	4,721	305	0.41.56	0.50.29	9454	5,39
III	7,593	8,210	411	0.32.54	1. 2.22	14887	5,66
IV	4,799	5,271	441	0.36.44	1. 2.28	13354	5,68

« I valori ottenuti per D non sono uguali fra loro, ma questo fatto non si potrà attribuire ad imperfezione del metodo adoperato, perchè anche il Quincke per i vari condensatori di cui fece uso trovò con metodo diverso per il potere induttore specifico del vetro valori assai disparati; converrà ritenere piuttosto che le variazioni di struttura del vetro per i processi di fusione e di raffreddamento portino la loro influenza sulla costante dielettrica.

« *Misura dei potenziali.* Non avendo a mia disposizione alcun apparecchio che mi permettesse direttamente la misura del potenziale cui si portava l'armatura interna di ciascun condensatore colla macchina elettrica, ho dovuto procedere a questa determinazione per via indiretta, servendomi di un micrometro a scintille e basandomi sulle esperienze di Baille [1]. Questi, in uno studio accurato sulla distanza esplosiva delle scintille, era pervenuto al risultato che, per distanze comprese fra certi limiti, la lunghezza della scintilla fra due sfere, pur dipendendo dalle dimensioni loro, era sensibilmente proporzionale alla differenza di potenziale delle due sfere. Dai risultati cui è venuto il Baille si può dedurre l'influenza delle dimensioni delle sfere, e inoltre, poichè i potenziali furono in quelle esperienze misurati in valori assoluti, si ha il mezzo, fondandosi su quelle ricerche, di ottenere i potenziali in valori assoluti mediante la misura delle distanze esplosive fra due sfere metalliche di diametri noti.

« Il micrometro a scintille di cui mi serviva, portava due sfere di ottone del diametro di due centimetri; in esso, mediante una scala graduata in millimetri e un nonio, si potea misurare la distanza delle due sfere con sufficiente approssimazione, purchè si avesse cura di girare la vite micrometrica sempre in un senso, per evitare gli errori provenienti dal passo perduto.

« *Variazioni di lunghezza e di volume dei condensatori.* Ho voluto determinare le variazioni di lunghezza dei condensatori cilindrici servendomi del metodo di Fizeau, che ho trovato di attuazione non molto difficile e che

(1) Baille, Ann. de Chim. et de Phys. 25, P. 486. 1882.

ho ritenuto preferibile a molti altri per il modo con cui in valori assoluti si poteano avere quelle variazioni.

« La disposizione cui si avea ricorso era quasi identica a quella adoperata per constatare gli allungamenti dei recipienti cilindrici sottoposti a pressione interna nelle esperienze per la ricerca delle due costanti di elasticità, e permetteva nel tempo stesso di determinare le variazioni di volume interno dei serbatoi; io rimando pertanto il lettore per maggiori dettagli a quella pubblicazione, limitandomi solo qui ad accennare all'assieme dell'apparecchio e a quelle modificazioni che per il nuovo genere di ricerche ho dovuto introdurre.

« Ad una mensola M (fig. 2ª) attaccata al muro veniva fissato il condensatore A per una porzione del tubo intermedio I, che univa il recipiente stesso al cannello capillare T su cui si valutavano le variazioni di volume. Al tubo intermedio I era inoltre fissato un tubo B che circondava il recipiente A per tutta la lunghezza e portava inferiormente una lastrina l. Fra questa e un'altra l' attaccata all'estremo del recipiente A si producevano le frangie d'interferenza per la doppia riflessione di un fascio parallelo di luce monocromatica. I recipienti erano pieni di acqua comune, la quale costituiva l'armatura interna del condensatore: un filo di platino saldato alla parte superiore del tubo I era messo in comunicazione con una macchina elettrica a strofinìo, e serviva a trasmettere la carica fornita dalla macchina al liquido. Il recipiente era argentato esternamente sino alla base del tubo I, dove mediante alcuni strati di stagnuola si adattava il filo di rame che metteva questa seconda armatura in comunicazione col suolo. Ad evitare una possibile dispersione della elettricità alla superficie del vetro lungo il tubo I, si ebbe cura di rivestire questa superficie con vernice di gomma lacca. Il filo che metteva in comunicazione la macchina col condensatore portava una diramazione che facea capo ad una delle palline dello spinterometro, di cui l'altra era in comunicazione colla terra.

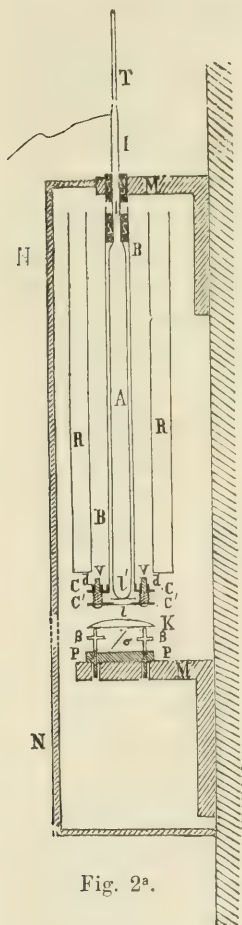



Fig. 2ª.

« Lo stesso tubo capillare, di cui si determinò colla massima cura la sezione dopo essermi accertato che fosse sensibilmente calibro, fu saldato successivamente ai vari recipienti-condensatori: con questo ebbi il vantaggio di evitare gli errori relativi che si sarebbero avuti da un tubo all'altro adoperando cannelli capillari differenti. Gli spostamenti dell' estremo della colonna liquida alla carica del condensatore si

valutavano mediante un cannocchiale munito di micrometro, di cui poteva avere con sufficiente esattezza l'ingrandimento.

« Per ogni recipiente che si adattava alla mensola M si constatò, prima di cominciare le esperienze relative alle deformazioni, se gli spostamenti delle frangie rispetto a vari punti, di riferimento segnati nella lastrina l', fossero uguali per tutti i punti, per accertarsi se le due lastre si spostassero parallelamente l'una all'altra, e nei casi in cui non si trovò verificata questa condizione si modificò la sospensione sino a riuscirvi. Si ritenne pertanto sufficiente di misurare gli spostamenti delle frangie rispetto ad un punto segnato nel centro della lastrina l'. Ad assicurarsi poi che lo spostamento delle frangie non dipendesse in parte dal modo con cui si operava la sospensione, si fece dopo una prima una seconda serie di esperienze coi vari condensatori: i risultati che si ebbero da questa seconda serie furono quasi coincidenti con quelli della prima.

« Le esperienze furono fatte sotto l'anfiteatro della scuola di fisica, dove la temperatura variava pochissimo durante la giornata. Del resto si erano adoperate tali cautele, come ho accennato nel citato lavoro, per non avere azioni disturbatrici dalle variazioni di temperatura, che si potea esser sicuri della influenza trascurabile di tale causa di errore.

« Per quanto riguarda il modo con cui furono fatte le osservazioni, dirò che in taluni casi vennero misurate contemporaneamente le variazioni di volume nel tubo capillare e gli spostamenti delle frangie da due osservatori; ma avendo visto i valori costanti che si aveano per una data lunghezza di scintilla da una parte e dall'altra, e riuscendomi inoltre difficile di disporre sempre di un aiuto nelle mie ricerche, ho fatto da solo alternativamente le misure per le variazioni di volume e di lunghezza, ripetendo le une e le altre più volte per assicurarmi dell'entità pei risultati ottenuti ».

Fisica. — *Sulle modificazioni prodotte dal magnetismo nel bismuto.* Nota del dott. Giovan Pietro Grimaldi, presentata dal Socio Blaserna.

« Il sig. Herbert Tomlinson ha presentato alla Società fisica di Londra, nella seduta del 28 gennaio 1888 un'interessante Nota, riassunta nel fascicolo del 3 febb. 88 della Electrical Review.

« In essa, dopo aver accennato all'influenza del magnetismo sulla resistenza elettrica di alcuni metalli, specialmente del bismuto, egli dice che riscaldando un'asta di bismuto sotto l'azione di una forza magnetizzante, si ha una forza elettro-motrice, che va dal metallo non magnetizzato al magnetizzato attraverso la giuntura calda.

« Questo fatto era stato da me annunziato fin da più di un anno fa in

una Nota presentata alla R. Accademia dei Lincei [1] nella seduta del 7 febbraio 1887 (pubblicata nel fascicolo del dicembre 1887 dal Philosophical Magazine) e studiato accuratamente in una Memoria presentata ai primi di giugno 1887 alla Società di scienze naturali ed economiche di Palermo. In questa Memoria dicevo appunto che in un'asta di bismuto in parte magnetizzata, la corrente va attraverso la saldatura calda « dal bismuto non magnetico al magnetico se commerciale, e dal magnetico al non magnetico se puro » [2].

« Nella Nota sopra accennata il Tomlinson dice inoltre che le variazioni di dimensione subìte dal bismuto per effetto del magnetismo, sono troppo piccole per ispiegare la variazione di resistenza elettrica.

« Anch'io ho studiato le deformazioni del bismuto nel campo magnetico, per vedere se possano rendere conto delle variazioni di potere termoelettrico, come pare avvenga, secondo il Thomson, per il ferro.

« Però io non ho potuto constatare, con un apparecchio molto sensibile, alcuna variazione di lunghezza con aste di bismuto lunghe da 30^{cm} a 40^{cm}, fatte con lo stesso metallo adoperato per lo studio termo-elettrico e sottoposte all'azione di un campo magnetico uniforme, che produceva nel ferro un notevole allungamento. Se si considera che nel bismuto la variazione di potere termoelettrico è moltissimo più grande che nel ferro, mentre nessuna variazione di lunghezza ho potuto scorgere, si dovrà nettamente escludere la spiegazione sopra accennata.

« Un simile studio era stato fatto dal Tyndall; ma le proprietà fisiche del bismuto variano così grandemente da campione a campione, come hanno dimostrato tanti sperimentatori e recentemente von Aubel, che io ho creduto, per poterne trarre conseguenze attendibili, rifare le stesse ricerche sopra il metallo adoperato per le esperienze termoelettriche. Ne riferirò in seguito i particolari ».

[1] In una recente Memoria (Wied. Ann. 1888, n. 3) i sigg. Ettingshausen e Nernst dicono che il fenomeno in parola da me trovato, non è altro che l'azione *termo-magnetica longitudinale* da essi osservata solamente nelle lamine di bismuto collocate in un campo magnetico, col piano perpendicolare alle linee di forza. Viceversa io ho dimostrato (Nuovo Cimento vol. XXII pag. 5) che la detta azione, della quale gli autori non diedero alcuna spiegazione (anzi esclusero che fosse di natura termoelettrica) è un effetto complesso dovuto alla variazione di conducibilità calorifica e di potere termoelettrico, che avviene nel bismuto sottoposto all'azione del magnetismo, ed è impossibile, per il modo come le esperienze erano condotte, distinguere quanto appartiene all'una e quanto all'altra causa. La dissertazione inaugurale del Nernst, nella quale egli studia anche l'effetto termomagnetico longitudinale è posteriore ad entrambe le mie pubblicazioni.

[2] È probabile che il Tomlinson abbia sperimentato sopra metallo non chimicamente puro.

Mineralogia. — *Sopra gli sferoidi di Ghistorrai presso Fonni in Sardegna.* Nota IV. di Domenico Lovisato, presentata dal Socio Strueever.

« Altra visita a Ghistorrai presso Fonni ed un esame più minuto, tanto macroscopico che microscopico, sopra i curiosi sferoidi, racchiusi nella granulite di quella interessante località, non andarono esenti da nuovi risultati, che mi piace affidare a questa Nota, ora specialmente che ho potuto esaminare qualche campione del granito variolitico di Craftsbury nello stato di Vermont, col quale voleva vedere una certa rassomiglianza [1].

« Le osservazioni da me già fatte [2], che gli sferoidi con un aggregato centrale micaceo erano i più regolari, ma che queste concentrazioni di mica erano anche affatto eccezionali, hanno avuto anche questa volta la più ampia conferma: infatti sopra 69 inclusi sezionati, che quindi fanno vedere il nucleo interno, solo due mi si manifestarono di questa specie, e quindi in generale noi possiamo dire che la parte centrale degli sferoidi presentasi per lo più quasi identica alla massa inglobante, non solo per la struttura, ma anche per la sua composizione chimica.

« Ho potuto constatare ancora che tanto nella parte interna, quanto specialmente nella pasta granulitica inglobante quegli arnioni, l'epidoto è più abbondante di quello che credea per l'esame finora praticato; come osservazioni più attente m' hanno permesso di verificare assai più frequente la mica biotite cloritizzata e la muscovite, mancante assolutamente nelle buccie, in discreta quantità nella parte interna degli arnioni ed abbondante nella roccia che li involge, contrariamente quindi a quello che dissi [3], essere questa mica eccezionale affatto nella granulite di Ghistorrai.

« Stavolta poi ho potuto trovare ed estrarre degli arnioni piccolissimi: uno di questi, che sarebbe il più piccolo, involto da buccia micacea, che compare come un involucro semplice, della lunghezza di 37 mm., ha nella sua parte mediana il diametro maggiore di 20 mm. ed il minore di 12, apparendo quasi della forma di un cristallo di feldespato un po' schiacciato; la compage interna d'altro piccolo, col diametro maggiore di 32 mm. e col minore di 15 nella sua sezione mediana, mostra pochissima mica, mentre il quarzo compenetra abbondantemente il feldespato, così da dare all'interno di questo piccolo sferoide macroscopicamente l'apparenza di struttura micropegmatitica; un terzo, un po' più grande, ha lo stesso aspetto interno, sebbene più

(1) Lovisato, *Sopra il granito a sferoidi di Ghistorrai presso Fonni in Sardegna.* Nota II. Rendiconti della R. Accademia dei Lincei, Vol. I, 1884-85, pag. 820.

(2) Lavoro citato, p. 824; e Nota III, Rendiconti ecc. Vol. II, 1° Sem., 1886, pag. 509.

(3) Lavoro citato, Nota II, pag. 823.

rossigno, ed è così schiacciato su due lati da far pensare, meglio ancora del primo, che un cristallo di feldespato, di cui sarebbero marcate le faccie P, abbia servito da centro di attrazione; un quarto del diametro maggiore di 43, 5 mm., col minore di 24, presenta il nucleo centrale limitatissimo, di meno che 240 millimetri quadrati, composto di quarzo, delle due miche e dei due feldespati uniformemente distribuiti, ma non però come la pasta normale della roccia involgente; anche la parte periferica non è così bene formata come nei grossi sferoidi, cioè solo da buccie di mica biotite, regolarmente disposta in mezzo a feldespato, ma lascia vedere dopo una specie d'involucro micaceo una zona centrale formata da feldespato tutto disseminato di grossi grani di quarzo e qualche poco di mica: succedono quindi le buccie terminali di mica abbastanza regolarmente disposte.

« Ho trovato alcuni di questi sferoidi rotti, slogati, spostati, come fossero derivati da piccole faglie avvenute nella massa granulitica, che li contiene, e quindi risaldati col mezzo di quarzo, che sarebbe perciò di formazione secondaria.

« Ho potuto col mezzo di mine addrentrarmi nella roccia fresca ed estrarre campioni, i quali fanno vedere, come veramente cristalli di feldespato o più specialmente masse feldespatiche o masse feldespatiche mescolate con quarzo, sieno stati i centri di attrazione per la genesi dei curiosi arnioni: alcuni di questi campioni contengono presso ad uno sferoide completo od accanto alla cavità lasciata da un altro di essi degli inclusi, che stanno per completarsi, inclusi limitati da una prima buccia di mica, od anche talvolta appena accennati. A questa granulite a grossi elementi, levigata e lucidata, tali inclusi coi grossi cristalli di feldespato o formati da un aggregato centrale feldespatico con particelle di quarzo, che lo compenetrano, ed inviluppati per la più parte dalla mica biotite, danno un bellissimo aspetto, quasi porfiroide, spiccando nettamente dalla massa cristallina generale, e specialmente dai contorni di mica nera il feldespato bianco o lievemente roseo, presentandosi sopra una superficie di un decimetro quadrato ben 11 di quelli arnioncini.

« Al microscopio però questi cristalli di feldespato si presentano estremamente impuri, specialmente per pagliette di mica bianca che appariscono in essi in abbondanza.

« L'illustre Fouqué, secondando i miei desideri, ha pubblicato una importante Nota su questa granulite [1]. Questo lavoro fu fatto dal Fouqué al solo scopo di dare la sua opinione sulla curiosa roccia, non certamente nell'intenzione di farne una descrizione completa; e ciò serve a spiegare, perchè l'esimio scienziato nella sua Nota non abbia parlato dell'apatite, dello sfeno, del zircone, minerali quasi costanti in tal genere di roccie, nè degli altri minerali accessori, che compariscono nella forma litologica di Ghistorrai.

[1] M. Fouqué, *Sur les nodules de la granulite de Ghistorrai près Fonni (Sardaigne).* Bulletin de la Société française de Minéralogie. Janvier 1887.

« Riguardo ai feldespati il distinto professore del Collegio di Francia nella sua interessante Nota (1) ci dice che ha trovato che l'ortosio e l'oligoclasio, d'un bianco lattiginoso, sono egualmente sviluppati ed al microscopio si presentano molto alterati, ciò che mostra anche l'antichità della roccia, ed entrano nella massa e nel nucleo, mentre è l'albite o un microclino molto sodifero, che forma le buccie assieme alla biotite. Questo medesimo feldespato fu trovato dal Fouqué in uno degli arnioni con concentrazione di mica, e per l'importanza dell'osservazione riporto le sue parole: « .... On y trouve, en effet, de grands cristaux d'orthose et d'oligoclase altérés, de la biotite transformée en chlorite et épidote, du mica blanc comme dans les noyaux et d'autre part, on y voit un feldspath triclinique limpide à petits angles d'extinction, comme l'albite que nous avons signalée dans la couronne et de la biotite intacte irrégulièrement distribuée. Le tout est cimenté par du quartz moulant tous les autres éléments et formant entre eux des plages irrégulières ».

« È a questo illustre uomo più che ad altri che devo andar riconoscente per lo studio al microscopio delle sezioni sottili della curiosa roccia. Le sezioni portate con me in Francia erano soverchiamente grosse e non poteano quindi mostrarmi specialmente certi minerali accessorî, che si vedevano nettamente nelle preparazioni microscopiche fatte allestire dal sig. Werlein, e che non ammettono confronto. Così ho potuto vedere posteriormente anche nelle mie preparazioni, ridotte più sottili, che l'apatite era abbastanza abbondante ed in discreta quantità lo sfeno. Non posso far a meno poi di manifestare la mia più viva riconoscenza all'esimio naturalista del Collegio di Francia pel dono, che mi volle fare, di una magnifica preparazione microscopica, fatta pure dal sig. Werlein e che è quanto di più perfetto si possa immaginare. Questa sezione sottile, ottenuta dal taglio di grosso sferoide, cui stava attaccata una bella massa di granulite, misura 97 mm. di lunghezza sopra 61 di larghezza, quindi una superficie generale alquanto più grande di quella che presenta l'ingegnosa preparazione del sig. prof. Knop, fatta semplicemente dallo sferoide, e regalatami dall'illustre prof. vom Rath dell'Università di Bonn (2), essendo il diametro maggiore di essa di 90 mm., ed il minore di 65 con circa 1 mm. di spessore.

« Anche lo zircone mi fu svelato in grani dal microscopio e fra non molto potremo salutare una dotta Nota dell'illustre dott. K. de Kroustchoff, lo stesso che studiò il granito variolitico di Craftsbury, nella quale vedremo come questo distinto mineralista abbia trovato nella roccia di Ghistorrai oltrechè lo zircone del tipo del granito ordinario e del gneis, ancora un nuovo tipo caratteristico, affatto speciale ed unico per la roccia di Ghistorrai; ci dirà ancora come questo ultimo zircone comprenda dei pori vetrosi incontestabili e delle

(1) Lavoro citato, pag. 1.
(2) Lovisato, lavoro citato, Nota III, 886, pag. 1508.

inclusioni fluidali, e come queste ultime sieno comprese anche nella seconda specie di zircone e gli altri nella prima specie; vedremo ancora come egli abbia trovato un minerale ottaedrico anisotropo contenente delle inclusioni vetrose, fatto d'una importanza reale per lo studio della granulite di Ghistorrai, nella quale lo stesso dott. K. de Kroustchoff avrebbe ancora rinvenuto l'anatasio in cristalli tabulari del tipo granitico.

« Altri risultati ancora spero farà conoscere il valente naturalista di Breslavia sulla curiosa granulite che egli imprese a studiare specialmente pe' zirconi, che in tre anni di lavoro è riuscito ad isolare in circa 100 roccie cristalline massicce e stratificate, nonchè in 50 sedimentarie.

« Che Ghistorrai presso Fonni sia ancora l'unica località in Sardegna, dove si presenta il singolare fenomeno degli sferoidi, oggi più che mai vo acquistandone la certezza, dopo aver attraversato in lungo ed in largo l'isola ed averla esaminata specialmente nelle sue masse granitoidi. Rammenterò solo che a cinque o sei metri di distanza dal punto della limitatissima lente di Ghistorrai m'avvenne di trovare tre sferoidi completamente formati ed alcuni altri appena tracciati; ciò mi fece pensare che nella massa granulitica di Fonni possa esistervi qualche altra lente, racchiudente i famosi inclusi.

« Che poi la località di Ghistorrai sia oggi ancora l'unica sulla terra che presenti la granulite cogli inclusi descritti, valse a convincermi l'esame dei due campioni del granito variolitico di Craftsbury, col quale aveva voluto intravedere (1) una certa rassomiglianza, dopo la lettura della Nota descrittiva, fatta dallo stesso dott. K. de Kroustchoff (2), campioni che ebbi per sua gentilezza.

« Dopo l'esame della roccia dello stato di Vermont devo dichiarare che essa nulla ha che fare con quella di Ghistorrai. A Craftsbury si tratta di un granito ordinario a mica nera, quindi oscuro, mentre a Ghistorrai abbiamo nettamente una granulite, che in nessun punto presentasi così oscura: in quello non si distinguono ad occhio nudo le due miche, che si veggono distintamente in questa, sebbene in quello abbiamo predominanza di mica bianca: in quello abbiamo la calcite, che manca in questa; infatti trattando tanto la parte granitica inglobante, quanto e specialmente quella interna dei globuli coll'acido cloridrico in molti punti vedesi una viva effervescenza; questa calcite, che in romboedri netti osservasi all'esame microscopico, particolarmente all'orlo del nodulo centrale, diminuendo quanto più si procede alla periferia dell'arnioncino, deve poi essere considerata come elemento primitivo, poichè si trova in forma di inclusioni negli altri elementi della roccia: in quello non abbiamo inclusi netti come a Ghistorrai, dove gli sferoidi dalle belle forme arrotondate e definite sono nettamente isolabili, e dopo una certa serie di

(1) Lavoro citato, Nota II, pag. 820.

(2) K. de Kroustchoff, *Note sur le granite variolitique de Craftsbury en Amérique*. Bulletin de la Société Minéralogique de France. Tome VIII, n. 5. Mai 1885.

buccie, mescolanza di mica nera con albite e qualche grano di quarzo, si passa nettamente al nucleo centrale, per lo più della stessa natura della roccia inglobante, mentre nel granito di Craftsbury i globuli sono bitorzoluti, non si possono isolare nettamente e macroscopicamente si passa in modo insensibile dalla periferia dei globuli al nucleo centrale ed all'occhio nudo sembra una massa eguale a quella della periferia; inoltre i globuli del granito di Craftsbury sono piccoli, misurando il diametro maggiore pei campioni da me avuti in esame meno di 30 mm., mentre gli inclusi di Ghistorrai vanno dal diametro minore di 37 mm., a quello maggiore di 29 e 30 centimetri, colla corona micacea involgente lo sferoide, che arriva in uno fino a 2 centimetri; nulla potrei dire del nucleo centrale dei due sferoidi, che hanno la lunghezza di 29 e 30 centimetri, essendo essi tuttora non sezionati, ma dall'esperienza fatta che quanto sono codesti arnioni più grossi, tanto più sottile hanno l'assieme degli straterelli, che costituiscono la buccia, mi pare di poter dire che non sarà inferiore a 28 e 29 centimetri.

« Fra i minerali accessori nella nostra granulite l'apatite è più abbondante che nel granito di Craftsbury, ma come in questo essa è disseminata in tutti gli elementi; in tutte due le roccie compariscono lo sfeno e lo zircone; manca si può dire la magnetite nella roccia di Ghistorrai, mentre essa si trova in certa quantità in quella di Craftsbury.

« Il sig. dott. K. de Kroustchoff avrebbe trovato il rutilo come microlito prismatico nel quarzo e nel feldispato del granito dello stato di Vermont e l'anatasio, come dissi superiormente, nella granulite di Ghistorrai. Sulla gigantolite, che io avrei trovato nella nostra granulite, tanto nella roccia inglobante, quanto nel nucleo centrale, darò un cenno descrittivo in altra Nota relativa ad alcuni minerali nuovi per la Sardegna.

« Un grosso campione di granito variolitico, come quello dello stato di Vermont, vidi a Parigi nelle ricche collezioni dell'*Ecole des Mines* al n. 1574, 229 colla scritta: *Granite globuleux* (*orthose, quartz et mica noir*). *Massachusetts* (*Etats-Unis*). Avremo quindi che il granito variolitico studiato dal dott. K. de Kroustchoff per lo stato di Vermont, si troverebbe anche nell'altro stato, che con quello confina a sud, e perciò questo granito avrebbe un'estensione maggiore ».

Chimica. — *Sopra un acido solfoisovalerianico.* Nota di Giovanni De Varda, presentata dal Socio Cannizzaro [1].

« Per ottenere l'acido solfoisovalerianico partii dall'acido clorosolfonico e dall'acido isovalerianico, seguendo il processo d'Hemillian [2].

« Misi in una storta prima 100 p. d'acido isovalerianico e poi 100 p.

(1) Lavoro eseguito nell'Istituto chimico di Padova.
(2) L. Ann. 176, 1.

d'acido clorosolfonico, un po' meno cioè di quanto sarebbe stato necessario (114.47 p.) a far entrare in azione tutto il primo acido. La reazione s'effettuò con forte sviluppo di calore e leggiero abbrunimento; dopo terminata la reazione spontanea, credetti bene porre il tutto in un bagno ad olio, che portai a 100°, e tenni qualche tempo a questa temperatura, ch'elevai poi a poco a poco fino a 150°, temperatura assai vicina al punto d'ebollizione dell'acido clorosolfonico (153°), limite che non si dovea raggiungere e meno poi oltrepassare. La sostanza non tardò ad assumere un colore molto scuro, fino a che verso la fine dell'operazione non ebbi che una massa densa e nera in causa d'una parziale carbonizzazione dell'acido organico. Aggiunta poi dell'acqua al residuo rimasto nella storta, sottomisi il tutto alla distillazione a bagno ad olio, replicando l'addizione di nuove porzioni d'acqua fino a scomparsa dell'acido cloridrico ed isovalerianico nel distillato.

« Al liquido denso rimastomi aggiunsi del carbonato di piombo, riscaldai a lungo ed addizionato il tutto con acqua lo portai all'ebollizione; filtrai a caldo e replicai sul residuo i trattamenti con acqua, onde estrarre tutto il sale del nuovo acido, che è poco solubile.

« Il liquido giallo chiaro ottenuto venne liberato dal piombo con idrogeno solforato, ed il filtrato trattato una seconda volta nel modo descritto, per eliminare la materia colorante, che precipita assieme al solfuro di piombo.

« La soluzione acida, debolmente colorata in giallo, ottenuta in questo modo, venne impiegata per ottenere l'acido libero e per preparare i sali di piombo e di bario.

Acido solfoisovalerianico ($C_5 H_{10} SO_5$).

« Svaporando nel vuoto sull'acido solforico la soluzione acquosa dell'acido libero ottenuta dal sale piombico, ebbi un liquido denso, che dopo qualche tempo si solidifica formando una massa cristallina deliquescente.

« Svaporando invece a b. m. avviene una parziale decomposizione, per cui il liquido diventa bruno ed emette un odore che ricorda quello dell'acido isovalerianico.

« L'acido solfoisovalerianico riscaldato su lamina di platino si scompone lasciando indietro un residuo carbonioso.

Solfoisovalerianato di piombo ($C_5 H_8 Pb SO_5 + 2H_2 O$).

« Svaporando a b. m. la soluzione del sale piombico anzidetta fino ad una certa concentrazione, si deposita una sostanza cristallina senza colore, che, liberata dalle acquemadri, venne purificata per mezzo di ripetute cristallizzazioni dall'acqua.

« Le varie cristallizzazioni di detto sale si mostrarono fra loro identiche, dando così a credere trattarsi d'*un* solo solfoacido originato dall'azione dell'acido solfonico sull'acido isovalerianico.

« Il solfoisovalerianato di piombo si presenta in minuti cristalli tubulari, di nessun odore e colore, di sapore dolce, difficilmente solubili nell'acqua ed insolubili nell'alcool, etere e cloroformio; sono infusibili e possono venir riscaldati fino a 180° senza indizi di scomposizione. La sua soluzione acquosa anche concentrata non viene precipitata dall'alcool assoluto, ed ha reazione acida non molto pronunciata. La sua solubilità è di 0.54 di sale anidro in 100 p. d'acqua, come lo dimostra la seguente determinazione:

gr. 24.667 d'una soluzione acquosa satura a 30° dettero per evaporamento a b. m. gr. 0.1334 di sale anidro seccato a 150°.

« Il sale piombico ora descritto cristallizza con *due molecole d'acqua*, che perde già a 100° parzialmente e a 150° completamente.

gr. 1.1236 perdettero a 150° gr. 0.098 di H_2O e dettero indi gr. 0.801 di $Pb\,SO_4$.

« In 100 parti:

Calcolato per $C_5H_8PbSO_5$	Trovato
Pb — 53.47	53.34
Calcolato per $C_5H_8PbSO_5 + 2H_2O$	Trovato
H_2O — 8.51	8.72

Solfoisovalerianato di bario ($C_5H_8B_aSO_5 + H_2O$).

« Ottenni il sale baritico saturando le soluzioni acquose dell'acido libero con carbonato baritico.

« Esso presentasi in minuti cristalli tabulari, senza colore e di nessun odore, di sapore amarognolo astringente, facilmente solubili nell'acqua ed insolubili nell'alcool, etere e cloroformio; sono infusibili e possono venir riscaldati a 350° senza indizi di scomposizione. Contengono *una molecola d'acqua* di cristallizzazione, che perdono stando per qualche giorno esposti all'aria, diventando opachi. Hanno reazione acida.

gr. 0.6936 perdettero a 150° gr. 0.0347 di H_2O;
gr. 0.905 di sale anidro dettero gr. 0.663 di B_aSO_4;
gr. 0.6038 » » » gr. 0.415 di CO_2 e gr. 0.141 di H_2O.

« In 100 parti:

Calcolato per $C_5H_5B_aSO_5$	Trovato
C — 18.91	18.74
H — 2.53	2.60
B_a — 43.24	45.98
Calcolato per $C_5H_8B_aSO_5 + H_2O$	Trovato
H_2O — 5.37	5.00.

« La costituzione dell'acido ora descritto non è determinata completamente, non avendo io stabilito la posizione del solfoossile. Hemillian dimostrò, che l'acido solfo-butirrico ottenuto con lo stesso metodo, che io ho seguito per preparare l'acido solfoisovalerianico, contiene il residuo dell'acido solforico

in posizione α, nel mio caso però non è esclusa la possibilità, che esso possa trovarsi invece in posizione β, essendo questa la posizione del residuo nitrico nell'acido nitroisovalerianico, che si ottiene direttamente dall'acido isovalerianico „ (1).

Chimica. — *Sui derivati acetilici del Metilchetolo e dello Scatolo.* Nota di Gaetano Magnanini, presentata dal Socio Cannizzaro (2).

„ I derivati acetilici nella serie degli indoli sono stati fino ad ora troppo poco studiati. Baeyer, il quale ha scoperto l'indolo, descrisse parecchi anni fa due sostanze da lui ottenute (3) riscaldando l'indolo con anidride acetica alla temperatura di 180°-200°. La prima di queste sostanze, fusibile a 182°-183°, ha la composizione di un acetilindolo, e si forma accanto ad un altro composto, più facilmente solubile nel benzolo, il quale fonde a 146° e rappresenta molto probabilmente un secondo derivato acetilico dell'indolo. Più tardi Jackson (4) ha descritto l'acetilmetilchetolo il quale, analogamente all'acetilindolo, si ottiene per azione della anidride acetica sul metilchetolo, sostanza ottenuta allora da Baeyer e Jackson (5) riducendo l'o-nitrofenilacetone con polvere di zinco ed ammoniaca. Non avendo a quel tempo ancora Ciamician e Dennstedt (6) fatta conoscere la tendenza particolare del pirrolo di formare colla anidride acetica un derivato chetonico, si ammise che la formazione dei derivati acetilici dell'indolo e del metilchetolo fosse paragonabile a quella dei derivati acetilici delle basi secondarie, e che però l'acetile sostituisse nelle sostanze in discorso l'idrogeno del residuo imminico. Solo recentemente E. Fischer (7) ha dimostrato che l'acetilmetilchetolo descritto da Jackson è un vero chetone e che però, anche sotto questo punto di vista, l'analogia fra pirrolo ed indolo è completa. Si può dire pertanto che, fino ad ora, l'acetilmetilchetolo è l'unico derivato acetilico nella serie degli indoli del quale si conosce la costituzione molecolare; se l'acetilindolo di Baeyer sia un derivato chetonico, come è molto probabile, per ora non si può asserire; molto meno si conosce la natura della seconda sostanza fusibile a 146° che si forma nella azione della anidride acetica sull'indolo e che potrebbe essere un vero derivato acetilico, ma che però potrebbe egualmente essere, come forse è probabile, un secondo derivato chetonico dell'indolo. In ogni

(1) Bredt, Berl. Ber. 15, 2319.
(2) Lavoro eseguito nell'istituto chimico della R. Università di Padova.
(3) Berl. Berichte XII, 1309.
(4) Ibd. XIV, 880.
(5) Ibd. XIII, 187.
(6) Reale Accademia dei Lincei. Memorie vol. XV, 1882-1883.
(7) Berl. Berichte XIX, 2980.

caso però l'esistenza di veri derivati acetilici, degli indoli, nei quali l'acetile si trovi legato all'azoto non è ancora dimostrata.

« Le mie ricerche sono dirette a riempire questa lacuna. Io ho trovato che anche gli indoli possono dare, sebbene con una certa difficoltà, dei veri derivati acetilici, i quali a differenza dei loro isomeri sono decomponibili dalla potassa; preferibilmente però si formano i derivati chetonici i quali si decompongono solo coll'acido cloridrico concentrato bollente. Questa decomposizione coll'acido cloridrico, non è ristretta ai derivati chetonici degli indoli; anche l'α-acetilpirrolo, se viene bollito con acido cloridrico concentrato, in parte si resinifica, ed i vapori che si svolgono colorano intensamente in rosso una scheggia di legno di abete bagnata coll'acido cloridrico.

I. Acetilmetilchetolo.

« Questa sostanza si forma allorquando si fa bollire il metilchetolo con anidride acetica, in presenza di acetato sodico anidro. E. Fischer nelle sue recenti ricerche su questo composto (1) descrive un metodo dettagliato, nel quale la separazione dell'acetilmetilchetolo che si è formato, dalla resina, ha luogo coll'aiuto del cloroformio nel quale l'acetilmetilchetolo è relativamente meno solubile. Il rendimento piuttosto grande (80 %) che si ottiene con questo metodo, dimostra che quasi tutto il metilchetolo viene trasformato con questo processo nel derivato acetilico di Jackson. Io ho voluto indagare da che cosa sia costituita quella materia resinosa nera che viene estratta col mezzo del cloroformio.

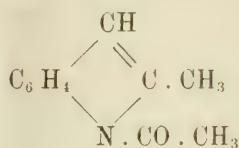
« A questo scopo la soluzione cloroformica venne portata a secco e distillata nel vuoto. La parte che passa sul principio della distillazione è costituita da un liquido intensamente colorato in rosso che non si solidifica, mentre la parte che bolle a temperatura più elevata si solidifica prontamente nel tubo refrigerante e possiede le proprietà dell'acetilmetilchetolo. La frazione liquida venne ridistillata nel vuoto trascurando le prime frazioni colorate in rosso. Si ottiene così un liquido colorato in giallo, il quale venne distillato per una terza volta nel vuoto. La maggior parte di questa sostanza passa a 200°-210° ad una pressione di 40 m. m., ed è costituita da un liquido leggerissimamente giallognolo il quale non si solidifica anche se viene raffreddato a — 15° e che ha dato all'analisi i seguenti risultati:
gr. 0,3762 di sostanza dettero gr. 1,0596 di CO_2 e gr. 0,2337 di H_2O.

« In 100 parti:

	trovato	calcolato per $C_{11}H_{11}NO$
C	76,77	76,30
H	6,90	6,36

(1) Liebig's Annalen 242, 379.

« La differenza che si osserva fra i valori trovati e quelli richiesti dalla formula $C_{11} H_{11} NO$ non deve fare meraviglia. La piccola quantità di sostanza della quale disponevo non mi ha permesso di purificarla ulteriormente. Si può però dimostrare che senza dubbio la nuova sostanza è un vero acetilmetilchetolo decomponendolo colla potassa. A questo scopo l'*n-acetilmetilchetolo* [1] venne fatto bollire per circa 20 minuti con una soluzione di potassa ($d = 1,27$) in un apparecchio a ricadere. Si aggiunse acqua e si distillò in una corrente di vapore. Il metilchetolo, il quale passò prontamente allo stato solido, venne riconosciuto per mezzo della sua combinazione picrica. La soluzione alcalina venne acidificata con acido solforico, distillata, ed il liquido ottenuto neutralizzato con carbonato di soda e portato a secco; il residuo trattato con acido solforico ed alcool svolge intensissimo l'odore dell'etere acetico. La nuova sostanza pertanto viene decomposta dalla potassa concentrata e bollente in acido acetico e metilchetolo; il suo comportamento è dunque eguale a quello dei derivati acetilici delle basi secondarie e però deve contenere l'acetile legato all'azoto:

```
            CH
           /  \\
C6 H4          C . CH3
           \  /
            N . CO . CH3
```

« Il β-acetilmetilchetolo si forma anche per azione del cloruro di acetile sul metilchetolo; io ho osservato a questo riguardo, specialmente se si adopera il cloruro di zinco, la formazione di una materia colorante spuria, molto simile alla fucsina, la quale starà senza dubbio in un certo rapporto col dimetilrosindolo descritto da E. Fischer e Ph. Wagner [2].

Ossidazione del β-acetilmetilchetolo con camaleonte.

« 5 gr. di β-acetilmetilchetolo vennero sospesi in 500 c. c. di acqua distillata e si aggiunse a poco a poco una soluzione fatta a caldo di 9 gr. di camaleonte in 500 c. c. di acqua. L'ossidazione avviene prontamente sopratutto se si ha cura di riscaldare e si compie bollendo; si filtra la soluzione bollente dall'ossido di manganese e la si lascia raffreddare affinchè si separi un poco di acetilmetilchetolo che è sfuggito alla ossidazione. La soluzione filtrata ed acidificata viene estratta con etere; l'etere abbandona una sostaza acida la quale venne purificata sciogliendola nel carbonato di soda, filtrando

[1] Seguirò nella nomenclatura dei derivati acetilici degli indoli quella stessa che è stata adottata pel pirrolo dal prof. Ciamician nella sua monografia, il *Pirrolo ed i suoi derivati;* per conseguenza n indica i prodotti di sostituzione dell'idrogeno imminico, α e β sono le due posizioni nelle quali si trova il metile, rispettivamente, nel metilchetolo e nello scatolo.

[2] Berl. Berichte XX, 815.

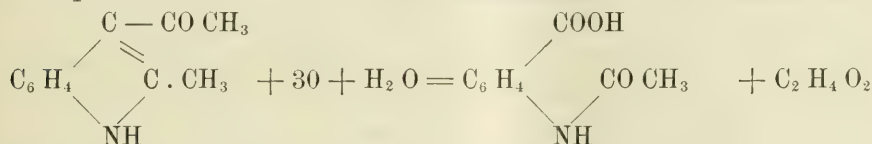
la soluzione, acidificando ed estraendo di nuovo con etere. Cristallizzando ripetutamente il residuo della evaporazione dell'etere dall'acido acetico diluito. si ottengono delle bellissime laminette quasi incolore di una sostanza acida, le quali fondono a 183°-184°. Precipitando con nitrato di argento una soluzione ammoniacale neutra della sostanza, si ottiene un sale argentico il quale ha dato all'analisi il seguente risultato:

gr. 0,3990 di sostanza calcinati, dettero gr. 0,1506 di Ag.

« In 100 parti:

	trovato	calcolato per $C_9H_8NO_3Ag$
Ag	37,74	37,76

« La composizione e le proprietà di questa sotanza coincidono con quelle dell'acido acetilortoamidobenzoico ottenuto da Bedson e King ([1]) nella ossidazione della acetil-ortotoluidina e da Jackson ([2]) nella ossidazione con camaleonte del metilchetolo. Questo ultimo modo di formazione dell'acido acetilortoamidobenzoico è importante; esso c'insegna che nella ossidazione con camaleonte dell'acetilmetilchetolo deve accadere prima l'eliminazione dell'acetile e poi l'ossidazione del metilchetolo risultante:

$$C_6H_4\left\langle\begin{matrix} C - CO\,CH_3 \\ \| \\ C\,.\,CH_3 \end{matrix}\right\rangle NH + 3O + H_2O = C_6H_4\left\langle\begin{matrix} COOH \\ \\ NH\,CO\,CH_3 \end{matrix}\right. + C_2H_4O_2$$

Fusione con potassa del β-acetilmetilchetolo.

« Vennero fusi 60 gr. di potassa in un crogiuolo di argento ed, agitando, vennero introdotti a poco a poco 3 gr. di β-acetilmetilchetolo. La maggior parte della sostanza viene trattenuta e si ottiene così una massa fusa scura sulla quale nuota un olio nero. Si eleva alquanto la temperatura e si mantiene il riscaldamento agitando fino a che tutto l'olio sia scomparso. Si lascia raffreddare, si aggiunge acqua, si fa bollire e dopo raffreddamento si filtra; si acidifica con acido solforico e si estrae ripetutamente con etere. Il residuo dell'estratto etereo è costituito da una massa nerastra, la quale si scioglie quasi totalmente nel carbonato di soda con sviluppo di acido carbonico. La soluzione alcalina filtrata venne acidificata nuovamente ed estratta con etere. L'etere abbandona per distillazione una massa solida colorata in bruno che venne cristallizzata dall'acqua, bollendo con carbone animale. Per raffreddamento si deposita una polvere cristallina colorata in giallo bruno, la quale si scioglie quasi completamente nel benzolo bollente mentre, resta indisciolto un residuo colorato in rosso. La soluzione benzolica venne scolorata, agitandola per parecchio tempo con carbone animale, e precipitata con ligroina.

([1]) Journal of Chem. Soc. 1880, 752.

([2]) Berl. Berichte XIV, 885.

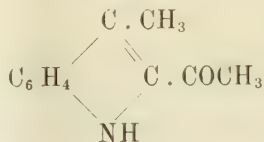
La sostanza che si ottiene così quasi perfettamente bianca è senza dubbio un derivato dell'indolo, giacchè riscaldata in un tubicino chiuso ad una estremità, svolge dei vapori che colorano intensamente in rosso un pezzetto di legno di abete umettato con acido cloridrico, e per di più riscaldata con isatina ed acido solforico concentrato da origine ad una colorazione rosso-violetta. Fonde a 200°-202° in un liquido rosso, ed è identica all'acido α-indolcarbonico che Fischer (1) ha ottenuto dal composto fenilidrazinico dell'acido piruvico. Precipitandone la soluzione ammoniacale neutra con nitrato di argento, si ottiene il sale argentico il quale ha dato all'analisi il seguente risultato:
gr. 0,2423 di sostanza calcinati dettero gr. 0,0979 di Ag.

« In 100 parti:

	trovato	calcolato per $C_9H_6NO_2Ag$
Ag	40,40	40,29

« La formazione dell'acido α-indolcarbonico dal β-acetilmetilchetolo si spiega facilmente tenendo conto della tendenza che ha l'acetile in questo composto a venire eliminato. Il metilchetolo che si forma dà poi per fusione colla potassa l'acido, α-indolcarbonico (2).

II. Acetilscatolo.

$$C_6H_4 \langle \begin{matrix} C.CH_3 \\ \quad \\ NH \end{matrix} \rangle C.COCH_3$$

« Questa sostanza si forma in piccola quantità allorquando si fa agire un eccesso di anidride acetica sullo scatolo, in tubi chiusi, sopra 200°. Il metodo migliore per preparare l'acetilscatolo, è quello di fare agire il cloruro di acetile sullo scatolo in presenza di cloruro di zinco. Io ho osservato a questo riguardo che un poco di umidità nello scatolo che si adopera non nuoce all'esito della reazione, anzi, la determina più prontamente e la preparazione dell'acetilscatolo riesce più facile e più sbrigativa.

« Porzioni di 1 gr. di scatolo e 0,5 gr. di cloruro di zinco granuloso, intimamente mescolati, vengono introdotte in altrettanti palloncini e si versano sopra 10 gr. di cloruro di acetile per volta. La reazione è pronta ed ha luogo con sviluppo di acido cloridrico, mentre si ottiene una soluzione violetta la quale viene trattata direttamente con acqua. L'acqua distrugge una materia colorante spuria, evidentemente analoga a quella che si forma per azione del

(1) Liebig's Annalen 236, 142.

(2) V. Ciamician e Magnanini, *Sintesi di acidi metilindolcarbonici*. Rendiconti della R. Accademia dei Lincei. Seduta del 5 febbraio 1888.

cloruro di acetile sul metilchetolo, e rimangono sospesi nell'acqua dei fiocchi di una materia cristallina, il cui colore varia dal bianco al rosso e che non possiede più le proprietà dello scatolo. La nuova sostanza viene disciolta nell'alcole bollente, precipitata con un quantità conveniente di acqua e cristallizzata dall'acqua bollente leggermente alcoolica. Si ottiene così in ragione del 70 % dello scatolo impiegato una sostanza in bellissimi aghi filiformi bianchi, i quali cristallizzati ripetutamente dall'acqua bollente fondono costantemente a 147°-148° ed hanno dato all'analisi i seguenti risultati:

I. gr. 0,2621 di sostanza dettero gr. 0,7372 di CO_2 e gr. 0,1548 di H_2O
II. gr. 0,2510 " " gr. 0,7012 " gr. 0,1476 "

« In 100 parti:

	trovato		calcolato per $C_{11}H_{11}NO$
	I	II	
C	76,71	76,19	76,30
H	6,56	6,53	6,36

« L'α-acetilscatolo è una sostanza abbastanza volatile in una corrente di vapore acqueo, ricorda nell'odore l'α-acetilpirrolo e riscaldata con acido solforico concentrato da origine prontamente ad una colorazione rosso-carmino intensa; è quasi insolubile nell'acqua a freddo, più solubile a caldo, molto solubile nell'alcool bollente da cui cristallizza e si separa in gran parte per raffreddamento, solubile nell'acetone e mediocremente solubile nell'etere. Mescolando soluzioni benzoliche sature di acetilscatolo e di acido picrico si separano dopo qualche tempo dei lunghi aghi filiformi, di un colore giallo aranciato, i quali sono molto solubili nel benzolo a caldo e non molto solubili a freddo; trattati con ammoniaca a freddo diventano subito bianchi decomponendosi e si ripristina l'acetilscatolo. Questa combinazione picrica cristallizzata dal benzolo bollente fonde costantemente a 156°-157°. La natura chetonica dell'acetilscatolo è dimostrata dal suo comportamento con l'idrossilamina; l'acetilscatolo non viene decomposto dalla potassa concentrata bollente, bollito però a lungo con acido cloridrico subisce una parziale decomposizione, in parte si resinifica e si forma dello scatolo.

« L'acetilscatolo si forma anche allorchè si fa bollire per qualche ora lo scatolo con un eccesso di cloruro di acetile. La quantità di scatolo che viene così trasformata nel derivato acetilico è però molto piccola; la maggior parte dello scatolo rimane inalterata ed in parte si resinifica; io ho notato però ancora la formazione, in piccola quantità, di un olio molto volatile in corrente di vapore; questo olio non si solidifica, ha un odore che ricorda quello dell'n-acetilpirrolo e con molta probabilità rappresenta l'n-acetilscatolo corrispondente all'n-acetilmetilchetolo da me descritto.

Ossima dell'acetilscatolo.

« Questa combinazione si forma a preferenza facendo bollire per alcune ore una soluzione alcoolica di acetilscatolo con cloridrato di idrossilamina in presenza di carbonato di soda. Se non si impiega il carbonato di soda ovvero se si adoperano soluzioni alcooliche troppo diluite, accade talvolta che la trasformazione del chetone in ossima è solo parziale ed il prodotto che si ottiene è in parte insolubile nella potassa.

« Si introducono 3 gr. di acetilscatolo, 3 gr. di cloridrato di idrossilamina e 6 gr. di carbonato di soda anidro in un apparecchio a ricadere e si fa bollire con 70 c. c. di alcool per 5-6 ore. Si filtra la soluzione, dopo che si è raffreddata, e si distilla la maggior parte dell'alcool. Aggiungendo acqua precipita un olio il quale però dopo poco tempo si solidifica; la sostanza solidificata viene cristallizzata ripetutamente dall'acqua bollente, previa aggiunta di una piccola quantità di alcool. Si ottengono così degli aghettini piccolissimi i quali si separano completamente dalla loro soluzione dopo un riposo di 12 ore e fondono a 119°. Si sciolgono prontamente a freddo in una soluzione di potassa, e bolliti per alcuni minuti coll'acido cloridrico concentrato vengono completamente decomposti rigenerando l'acetilscatolo. Riscaldati con acido solforico concentrato non danno però la colorazione rosso-carmino intensa che dà nelle medesime condizioni l'acetilscatolo.

« Una determinazione della quantità di azoto contenuta nella sostanza ha dato il seguente risultato:

gr. 0,1292 di sostanza svolsero 16.5 c. c. di azoto misurati alla temperatura di 10°,2 ed alla pressione di 761 m. m.

« In 100 parti:

	trovato	calcolato per $C_{11} H_{12} N_2 O$
N	15,12	14,89

« I risultati esposti, se vengono paragonati con quelli che furono ottenuti dallo studio dei derivati acetilici nella serie del pirrolo, possono dar luogo alla seguente conclusione la quale non è altro che l'espressione dei fatti:

« Il metilchetolo dà, se viene bollito con anidride acetica, quasi esclusivamente il β-acetilmetilchetolo ottenuto da Jackson parecchi anni fa e che secondo le recenti ricerche di Fischer è un vero chetone. In piccola quantità si forma però anche l'n-acetilmetilchetolo liquido. Anche lo scatolo, quando si trova in condizioni di dare un derivato acetilico, dà di preferenza, come si è visto, l'α-acetilscatolo, che è il derivato chetonico. Il pirrolo invece (ed anche l'α-metilpirrolo) può dare i due derivati acetilici il pirrilmetilchetone cioè e l'n-acetilpirrolo con eguale facilità. Sembra dunque che nella serie degli indoli la mobilità degli idrogeni metinici del nucleo tetrolico, sia ancor più accentuata che nel pirrolo, mentre sarebbero diminuite le proprietà basiche dalle quali la sostituibilità dell'idrogeno iminico, dall'acetile, evidentemente dipende ».

Chimica mineralogica. — *Sulla composizione chimica e mineralogica delle roccie serpentinose del Colle di Cassimoreno e del Monte Ragola (Valle del Nure).* Nota del dott. Clemente Montemartini, presentata dal Socio Alfonso Cossa.

« 1. Il professore Ciro Chistoni nei suoi lavori relativi alla formazione della carta magnetica d'Italia accennò anche alle perturbazioni degli elementi del magnetismo terrestre che si incontrano in alcune località dell'Italia superiore, ed accettando il consiglio del prof. Taramelli rivolse le sue osservazioni magnetiche alla regione del Monte Ragola nella Valle del Nure. Nell'eseguire queste sue nuove indagini, al nord del Monte Ragola nel Colle di Cassimoreno affatto distaccato dal monte trovò nell'arenaria, da cui le carte geologiche indicano costituito il colle, dei massi di una roccia serpentinosa la quale presenta in modo molto distinto i fenomeni di polarità magnetica, mentre questi mancano affatto nella gran massa serpentinosa del Monte Ragola, la quale, al pari di tutte le roccie serpentinose, agisce sull'ago calamitato come ferro dolce [1]. Però il Chistoni nel salire sul Ragola (la base del quale è di arenaria) incontrò, pure nell'arenaria, dei massi serpentinosi di forma piramidale formanti parte integrale del monte, i quali mostravano fortemente la polarità magnetica come la roccia del Colle di Cassimoreno.

« Il prof. Chistoni inviò cortesemente dei campioni delle serpentine del Colle di Cassimoreno e della grande massa del Ragola al prof. A. Cossa, il quale volle affidarmene lo studio di cui riassumo i risultati in questa Nota.

« 2. La serpentina del Colle di Cassimoreno è massiccia, e molto compatta; presenta un aspetto brecciato o porfiroide. In una massa fondamentale di un colore verde nerastro, costituita da serpentino, si trovano disseminati dei cristalli di un minerale lamellare, con splendore ora metallico, ora madreperlaceo, che l'analisi chimica e l'osservazione microscopica dimostrarono formati per la massima parte da un pirosseno trimetrico e precisamente da enstatite (bronzite). Per questo suo aspettto brecciato la serpentina di Cassimoreno si rassomiglia assai ad altre serpentine appenniniche ed in ispecie a quella di Rovegno nel Bobbiese, la quale è anche essa essenzialmente formata da

[1] Chistoni, *Misure assolute degli elementi del magnetismo terrestre fatte nell'anno 1886*. Appendice I. Annali della meteorologia italiana. Parte 1ª, 1885. Roma, 1887. — Chistoni, *Valori assoluti della declinazione ed inclinazione magnetica, determinati in alcuni punti dell'Italia settentrionale nell'estate del 1887*. Rend. dell'Accad. dei Lincei, Sed. 9 gennaio 1887. — Tacchini, *Osservazioni magnetiche fatte sul Monte Ragola*. Rend. dell'Accad. dei Lincei. Sed. 13 novembre 1887.

una pasta serpentinosa in cui trovansi disseminati porfiricamente dei grossi cristalli di enstatite (1).

« Preparando con un campione di questa roccia, del peso di circa due chilogrammi e mezzo, una superficie levigata che misurava 8 centimetri in larghezza, e 12 centimetri in lunghezza, ho rilevato che i cristalli lamellari del minerale pirossenico erano disposte in serie parallele leggermente ondulate. Questa disposizione è molto probabilmente affatto accidentale nel campione che ebbi l'opportunità di esaminare; ma io volli notarla perchè ad essa dovrò riferirmi nel descrivere i fenomeni di polarità magnetica che in questa roccia si presentano in un modo molto eminente.

« Oltre all'enstatite, coll'osservazione macroscopica, si notano nella roccia in piccola quantità un minerale pure lamellare, verdognolo (diopside), e dei granuli di un minerale molto duro, che in sezioni sottili è trasparente e dotato di un colore bruno (picotite).

« La magnetite, che è pure uno dei componenti principali di questa roccia, è in granuli amorfi così internamente disseminati nella massa serpentinosa fondamentale, che, anche nella polvere molto fina della roccia, non si può separare nettamente con una calamita.

« La durezza della roccia nella massa fondamentale è circa 6, 5; però in alcuni punti (in corrispondenza ai granuli di picotite) la roccia riga il quarzo.

« La determinazione del peso specifico eseguita col picnometro alla temperatura di 13°c. con tre porzioni differenti della roccia diede i risultati seguenti:

2,76
2,75
2,73.

« 3. Tutti i pezzi di serpentina del Colle di Cassimoreno di cui ho potuto disporre possegono in modo assai marcato la polarità magnetica. Cimentando un pezzo di questa roccia, che pesava circa due chilogrammi e mezzo, con un ago calamitato, osservai che in varie parti della sua superficie esistono centri magnetici non solo di nome differente, ma anche di diversa intensità. Con questo modo di esperimentare però non si possono precisare nè la posizione nè il numero di tali centri, perchè l'azione di ognuno di essi resta naturalmente alquanto alterata da quella dei circostanti ed anche dall'azione del blocco in massa.

« Riducendo la serpentina in frammenti della grossezza di circa mezzo centimetro cubico, si nota che in quasi tutti i frammenti persiste ancora il

(1) A. Cossa, *Ricerche chimiche e mineralogiche su roccie e minerali d'Italia.* Torino 1881, pag. 164.

fenomeno della polarità. Però procedendo oltre nella divisione meccanica della roccia, va sempre diminuendo il numero dei minuti frammenti dotati di polarità magnetica, e ciò appunto doveva avvenire, perchè, come fu già sopra avvertito, nella roccia esistono porfiricamente disseminati dei cristalli di enstatite i quali coll'osservazione microscopica si dimostrano privi di magnetite.

« Quando si sospende il grosso pezzo della serpentina tra i poli di una forte elettrocalamita, esso si dispone in modo che la direzione secondo la quale i grossi cristalli di enstatite trovansi disseminati nella roccia, riesce parallella alla linea che congiunge i poli dell'elettro-magnete. Identico fatto si osserva esperimentando sopra un frammento staccato dallo stesso pezzo.

« Un'altra esperienza mi ha confermato che la serpentina del Colle di Cassimoreno possiede un'orientazione magnetica. Con un pezzo della roccia ho preparato per mezzo di tagli paralleli quattro lastre dello spessore di circa due millimetri. Presentando le varie parti delle faccie di ogni lastra davanti al polo di un ago magnetico, si osservò:

« 1° che nelle singole faccie esistono poli o, per meglio dire, zone di opposto nome magnetico;

« 2° che in una stessa lastra a zone di un dato nome poste su di una faccia, stanno di contro, sulla faccia opposta, zone di nome contrario;

« 3° che le linee che dividono le zone di una faccia, corrispondono press'a poco a quelle che limitano le zone della faccia opposta della stessa lastra;

« 4° che alle zone d'azione magnetica esistenti sopra una data faccia (*superiore* od *inferiore*) (1) di una lamina corrispondono in posizione e nome le zone di azione magnetica delle faccie omonime delle altre lastre;

« 5° che riunendo le quattro lastre in guisa da ricostituire il pezzo primitivo non cambia il nome delle zone della faccia superiore della prima lamina e dell'inferiore dell'ultima, ma solo aumenta la forza con cui l'ago è attratto o respinto.

« Col pezzo più grosso di cui disponevo si fecero due lamine a faccie parallele, dello spessore di circa 8 millimetri; una lunga 12, larga 8 centimetri tagliata secondo una direzione qualunque; l'altra lunga 12,5, larga 7 centimetri e sulla quale si osserva bene la speciale distribuzione dei cristalli di enstatite già più volte ricordata. Esaminata la prima con un ago magnetico, diede fenomeni identici ad una qualunque delle lastre precedentemente osservate. Per meglio vedere in essa la distribuzione dei centri magnetici, ne ho esaminato lo spettro magnetico. Facendo vibrare la carta tesa su un telaio a non più di un mezzo millimetro dalla sua faccia, si osservò che la lastra può produrre uno spettro ben marcato il quale mostra varî centri di azione

(1) Le qualifiche di *superiore* ed *inferiore* si riferiscono alla disposizione secondo la quale le lamine furono tagliate.

raggruppati in due distinte posizioni; ogni gruppo è costituito quasi esclusivamente da poli omonimi.

« Esperimentando in egual modo colla seconda lastra, non si ha uno spettro a centri distinti, ma si osservano due zone confuse corrispondenti agli estremi delle linee secondo le quali sono distribuiti i cristalli di enstatite. In questa seconda lastra non ho potuto trovare punti opposti nelle due faccie che fossero di nome magnetico contrario. Con un ago magnetico si osserva pure che il bordo della lastra si può distinguere in due zone, che non si interrompono a vicenda e che esercitano opposte azioni sullo stesso polo dell'ago; i punti di massima azione di queste zone si trovano agli estremi della linea secondo la quale sono disposti i cristalli di enstatite. La lastra sospesa tra i poli di un'elettrocalamita si dispone in modo che la linea dei poli è parallela alla distribuzione dell'enstatite.

« Da queste osservazioni si può dunque conchiudere che la serpentina del Colle di Cassimoreno presenta un'orientazione magnetica e che questa orientazione è, almeno in tutti i pezzi che potei esaminare, collegata colla distribuzione dei cristalli di enstatite.

« 4. La polvere della roccia ha un colore grigio cinereo; presenta come tutte le roccie serpentinose una reazione alcalina molto marcata. Per l'azione di una temperatura elevata, in presenza dell'aria, la polvere assume una tinta ocracea.

« La roccia è decomposta parzialmente dall'acido cloridrico e dall'acido solforico con separazione di silice fioccosa. Esaminando al microscopio la parte insolubile negli acidi, dopo averla liberata dalla silice sottoponendola ripetute volte all'azione di una soluzione bollente di carbonato sodico, risultò principalmente composta da lamine di enstatite e da alcuni granuli di picotite.

« Fondendo la polvere della roccia con una miscella di carbonato di sodio e di potassio, la decomposizione è completa, ad eccezione di piccolissima quantità di picotite in polvere minutissima che rimane insieme alla silice.

« Sotto l'azione prolungata per parecchie ore dell'acidio solforico, diluito con metà il proprio peso d'acqua, in tubi chiusi alla temperatura di 120°, la roccia si decompone completamente ad eccezione sempre di una piccolissima quantità di picotite.

« Ho potuto separare per levigazione una tenue porzione della polvere nera che resiste all'azione degli acidi e dei carbonati alcalini in fusione, ed ho trovato che essa non è attirabile dalla calamita e che cimentata al cannello presenta ben distinta la reazione caratteristica del cromo.

« Fondendo la polvere della roccia con bisolfato potassico, riprendendo con acqua e facendo bollire in una atmosfera di gaz anidride carbonica, non potei ottenere alcun indizio della presenza del titanio. Ottenni pure un risultato negativo cimentando il prodotto della fusione coll'acqua ossigenata.

« L'analisi chimica eseguita per conoscere la composizione centesimale complessiva della roccia, diede i risultati seguenti:

Perdita per calcinazione	10,13
Anidride silicica	41,19
Allumina	2,77
Ossido ferrico	4,03
Ossido ferroso	4,33
Calce	2,32
Magnesia	34,03
	98,80

« 5. Per meglio conoscere la natura del minerale pirossenico contenuto nella roccia del Colle di Cassimoreno, e corroborare i risultati delle osservazioni microscopiche, ho scelto accuratamente delle laminette del minerale in modo di averle per quanto mi fu possibile scevre da particelle della massa serpentinosa aderente. Però l'osservazione microscopica delle laminette dimostra che esse erano infiltrate in tenuissima quantità da una materia serpentinosa; erano però affatto prive di granuli di magnetite.

« Le laminette di questo minerale si fondono assai difficilmente sui bordi formando uno smalto grigiastro.

« L'analisi rivelò la composizione centesimale seguente:

Acqua	2,78
Silice	50,65
Allumina	5,05
Ossido ferroso	7,99
Calce	1,69
Magnesia	31,44
	99,60

« Da questa composizione risulta che questo minerale pirossenico può essere classificato tra quella varietà di enstatite ferruginosa conosciuta col nome di bronzite. La presenza dell'acqua è spiegata dalla incipiente serpentinizzazione del minerale.

« L'enstatite della serpentina del Colle di Cassimoreno si avvicina assai per la sua composizione all'enstatite della lherzolite di Germagnano in Piemonte

della quale riproduco qui i risultati dell' analisi eseguita dal professore A. Cossa [1]:

Acqua	1,77
Silice	52,19
Allumina	2,15
Ossido ferroso	8,85
Calce	2,96
Magnesia	31,84
	99,76

« 6. Anche colla sola osservazione macroscopica di una lastra sottile della roccia del Colle di Cassimoreno, si scorge che essa è composta di due parti ben distinte; cioè di una parte serpentinosa che presenta i caratteri delle serpentine provenienti dalla decomposizione del peridoto, e da un minerale lamellare (enstatite), al quale sono frammisti in piccola quantità granuli di altri minerali e specialmente di uno spinello, un pirosseno verde (diopside) e di lamine di anfibolo.

« L'esame di diverse lamine sottili della roccia dimostra come i rapporti tra la parte serpentinosa della roccia e la parte lamellare varia assai. Così, a cagion d'esempio, in una lastra della superficie di circa quattro centimetri quadrati il minerale lamellare occupava circa il quarto della superficie; mentre in un altro preparato della superficie di circa 80 centimetri quadrati, l'estensione del minerale lamellare rispetto a quella della parte serpentinosa non raggiungeva un ottavo dell'intera superficie.

« Coll'esame microscopico la parte serpentinosa della roccia presenta la nota struttura reticolare delle serpentine peridotiche; assume però tinte più o meno scure a seconda della maggiore o minore quantità di magnetite dalla quale è compenetrata. In alcuni punti si notano ancora molto ben distinti dei frammenti di olivina, riconoscibili ai loro caratteri ottici, ed al modo di comportarsi quando si trattano con acido cloridrico. Nei maggiori frammenti di olivina non si riscontrano traccie di sfaldatura, e nessuna inclusione ad eccezione di qualche raro granulo di magnetite. Questi granuli di olivina sono circondati da un serpentino fibroso, di un colore verde giallognolo, che presenta disposti parallelamente alle fibre delle minutissime granulazioni amorfe di magnetite. In altri punti invece le fibre serpentinose che circondano i granuli ancora indecomposti di olivina sono così infarcite di magnetite da presentarsi come masse nere opache. Solo trattando convenientemente le sezioni sottili con acido cloridrico, la massa nera, apparentemente uniforme, per il disciogliersi della magnetite lascia scorgere distintamente la struttura fibrosa

[1] A. Cossa, luogo citato, pag. 112.

caratteristica del serpentino. Finalmente in alcuni preparati ho notato che la serpentinizzazione è così avanzata, da non lasciar più scorgere alcuna traccia di olivina inalterata.

« Il minerale lamellare che dà alla roccia del Colle di Cassimoreno un aspetto porfirico, è per la massima parte costituito da enstatite, come venne comprovato dall'esame dei suoi caratteri ottici e con più sicurezza ancora dall'analisi chimica. Questo minerale si presenta in grani, mai in cristalli terminati; ha una struttura lamellare non però così distinta come quella del diallaggio, ed una lucentezza madreperlacea. Le laminette che riuscirono parallele alla direzione di più facile sfaldatura, presentano delle fini striature fra loro parallele. Fra i nicol incrociati ad angolo retto presentano dei colori di polarizzazione vivi, meno però di quelli che si notano nei frammenti di olivina non ancora alterati. Gli assi di elasticità ottica sono paralleli e normali alla fina striatura. Nelle lamine parallele alla più facile sfaldatura non si osserva alcuna figura assiale ben distinta. Esaminando alcune laminette di sfaldatura di questo minerale ho potuto osservare un leggero discroismo; cioè le laminette appaiono colorate leggermente in bruno quando le striature sono perpendicolari alla sezione principale del nicol polarizzatore, e si presentano invece colorite in verde molto pallido in una direzione normale a quella accennata.

« Alcuni cristalli di enstatite esaminati nella luce polarizzata presentano intercalate delle laminette che fra i nicol incrociati ad angolo retto non si estinguono contemporaneamente.

« Tutti i grani cristallini di enstatite mostrano indizi di una incipiente serpentinizzazione, che si manifesta coll'interposizione tra le lamelle del minerale di una materia verde chiara che nella luce polarizzata offre tutti i caratteri del serpentino. È importante di notare che nella materia serpentinosa che infiltra i cristalli di enstatite non si trova traccia di magnetite.

« Oltre all'enstatite, all'olivina, al serpentino ed alla magnetite, l'osservazione microscopica dimostra, nella roccia del Colle di Cassimoreno, l'esistenza dei minerali seguenti:

« *a*) Poche lamine di diallagio facilmente riconoscibile per l'orientazione degli assi di elasticità ottica, e per la figura assiale che osservasi attraverso a lamine parallele alla direzione di più facile sfaldatura.

« *b*) Pochissimi grani di diopside verde.

« *c*) Delle lamine di un minerale bruno monoclino, che ritengo essere anfibolo perchè presentano un dicroismo simile a quello di questo minerale, e perchè dalle misure fatte sopra quindici frammenti di cristalli, l'angolo massimo di estinsione che le traccie di sfaldatura prismatica fanno con una delle diagonali del nicol non superò mai i 25°.

« *d*) Dei grani di un minerale che in sezioni molto sottili presenta un colore bruno cupo ed è perfettamente isotropo. Questi grani cristallini

credo che debbano attribuirsi a spinello (picotite), perchè isolati presentano una durezza maggiore di quella del quarzo, non sono intaccati dagli acidi, presentano distintamente la recezione del cromo, e non sono attirati dalla calamita. Dall'esame delle sezioni sottili appare che questi grani sono per lo più circondati da una materia bianca, che non ha una struttura cristallina e che resiste all'azione degli acidi. Molto probabilmente questa materia può essere costituita da silice amorfa; ma non mi fu possibile di determinare con sicurezza la sua vera composizione.

" 7. Dall'esame microscopico e chimico appare che la serpentina del Colle di Cassimoreno deriva dall'alterazione di una roccia lherzolitica, ed appoggio questo asserto alla presenza nella roccia oltre che dell'enstatite, dello spinello (picotite) e del diopside verde, i quali, come è noto, sono caratteristici della lherzolite.

" 8. Il campione della serpentina del Monte Ragola, trasmessomi dal prof. Chistoni, non presenta il fenomeno della polarità magnetica ed ha un aspetto affatto diverso da quello della roccia del Colle di Cassimoreno.

" La roccia serpentinosa del Monte Ragola è costituita da una massa di colore verde chiaro, nella quale sono disseminati dei noduli di una materia di un colore verde cupo che si possono distaccare nettamente e con facilità dalla massa fondamentale della roccia. Questi noduli dall'osservazione microscopica risultano formati da agglomerazioni di bastite alterata. In alcuni rari punti del campione si vedono ancora delle lamine di bastite indecomposte, con riflessi metallici ed a superfici flessuose.

" L'esame microscopico delle sezioni sottili ha dimostrato che questa serpentina presenta prevalentemente i caratteri delle serpentine che derivano dall'alterazione di un minerale pirossenico. In mezzo alla massa serpentinosa, attraversata in alcuni punti da vene di crisotilo, si vedono dei grani cristallini di bastite, dei quali alcuni sono ancora ben conservati a segno da potere riconoscere alcune delle proprietà ottiche caratteristiche di questo minerale.

" Non ho potuto rilevare in questa roccia la presenza dell'enstatite, del diopside verde, dello spinello che caratterizzano la serpentina del Colle di Cassimoreno, e pertanto non si ha alcun criterio sicuro per ritenerla prodotta dalla modificazione di una lherzolite.

" L'analisi chimica complessiva della roccia diede i risultati seguenti:

Perdita per calcinazione	12,81
Anidride silicica	39,18
Allumina	3,65
Ossido ferrico	7,26
Ossido ferroso	1,55
Calce	0,42
Magnesia	34,79
	99,56

« Si hanno inoltre segni della presenza del cromo, nichel, del manganese.

« Il peso specifico, determinato col picnometro alla temperatura di 14° su tre porzioni differenti della roccia, risultò eguale a 2,54.

« Termino ringraziando vivamente il prof. Cossa, non solo per avermi posto in grado di eseguire il presente lavoro, ma più ancora pei consigli e suggerimenti di cui sempre mi fu largo nella esecuzione del medesimo ».

Fisiologia — *Studî sul sangue. La produzione delle piastrine nel sangue dei vertebrati ovipari.* Nota dei dottori C. Mondino e L. Sala, presentata dal Corrispondente Golgi.

« L'importanza delle questioni oggi ancora controverse sull'anatomia del sangue e la speranza di potere colla costante e paziente indagine riuscire a portare qualche nuovo contributo per la loro soluzione, ci spinsero ad intraprendere una serie di osservazioni, il cui risultato esponiamo ora in modo sommario mentre siamo lavorando per la pubblicazione in esteso.

« Studiammo la produzione delle piastrine nel sangue dei vertebrati ovipari, sia durante la sua riparazione nell'adulto, sia durante il suo accrescimento nell'embrione; ci servimmo della rana, della salamandra, del pollo.

« Per studiare la riparazione del sangue, praticavamo abbondantissimi salassi, per es. nella rana amputavamo tutto un arto superiore; come reagente colorante usammo il siero stesso del sangue che studiavamo addizionato di metil-violetto fino a raggiungere un color mammola un po' intenso e passato ad un filtro lavato di soluzione acquosa di bicloruro di mercurio al 0,50 $^0/_0$, per cui conteneva tracce di questo sale che valevano a fissare più rapidamente le piastrine nella forma che hanno sortendo dai vasi.

« Nel sangue di rana incominciando dal 3° giorno ad arrivare al 6°, dopo il salasso si notano abbondanti le forme cariocinetiche delle piastrine: ad osservare chiare le forme nucleari giova una goccia di soluzione acquosa diluita di acido acetico che penetra per capillarità nel preparato: il filamento nucleare si presenta molto grosso e descrive delle volute ampie che si possono seguire facilmente.

« Abbiamo visto tutti gli stadî successivi della cariocinesi fino alla separazione delle due piastrine figlie. Dal 6° giorno in poi le figure cariocinetiche diminuiscono.

« Con identica tecnica abbiamo osservato la cariocinesi delle piastrine nel sangue di embrioni di pollo e di girini di pochi giorni.

« Durante la riparazione del sangue nella rana ebbimo campo di stabilire ripetute osservazioni, che comprovano essere la coaguabilità del sangue in ragione diretta della quantità di piastrine che contiene; avviene infatti di ottenere sangue poverissimo di piastrine: questo coagula con grande difficoltà; capita di ottenere sangue ricchissimo di piastrine: coagula rapidissimamente ».

Fisiologia. — *La produzione delle piastrine e l'evoluzione delle emazie nel sangue dei vertebrati vivipari.* Nota del prof. Casimiro Mondino, presentata dal Corrispondente Golgi.

« Proseguendo gli studî sul sangue, constatai che la cariocinesi delle piastrine si verifica ogni qualvolta avviene un consumo considerevole e rapido dell'organismo.

« Conservando rane nella stufa ove si stanno incubando ova di gallina, esse consumano rapidamente; dopo un numero di giorni, che varia a seconda la grossezza e robustezza dell'animale, si trovano quelle forme enormemente grosse di piastrine che Hayem ha osservato nelle rane dissotterrate al fine dell'inverno e che, colla opportuna tecnica riferita, si dimostrano non essere altro che magnifiche forme cariocinetiche.

« Dopo aver ripetutamente constatato la cariocinesi nelle piastrine degli ovipari, la questione della produzione delle piastrine nei vivipari si presentava con nuovi dati per la sua risoluzione: io la studiai sia nel sangue in via di riparazione, sia nel sangue fetale. Mi valsi di cavie, conigli, topi. In qualunque di questi animali sottoposto a salassi quotidiani, valendosi dello siero al metile suddescritto, si constata che le piastrine aumentano via via di volume: se ne hanno di quelle che superano in lunghezza il diametro dei globuli rossi.

« È detto che sotto l'azione dell'acqua o dell'acido acetico, le piastrine si dividono in una sostanza granulosa, che si raccoglie verso la parte centrale, ed in una sostanza ialina periferica.

« Le piastrine trattate colla delicata tecnica esposta lasciano scorgere ugualmente una sostanza granulosa che tende a raccogliersi verso il centro dell'elemento; però nelle piastrine allungatissime del sangue che si sta riparando, questa sostanza si raccoglie costantemente in due ammassi, uno per ciascuna metà dell'elemento il quale nella linea mediana si presenta molto pallido.

« Si trovano esagerazioni di questa figura microscopica fino ad osservare piastrine colla forma di allungatissima cifra ∞ e colla sostanza granulosa disposta in due ammassi: uno per ciascuna metà dell'elemento.

« Questa sostanza granulosa si scorge perchè si tinge più intensamente che non il resto dell'elemento col violetto di metile; Hayem ha notato che si colora intensamente colla ematossilina.

« Il fatto che questa sostanza è cromatica, che tende a raccogliersi in una unica massa più o meno centrale nelle piastrine di volume ordinario, che si raccoglie in due masse nelle piastrine allungate, disposte a cifra ∞ del sangue che si sta riparando, il fatto stesso di questo aumento di volume e di questa disposizione a cifra ∞ delle piastrine durante la

riparazione del sangue e, infine, la descritta cariocinesi degli elementi omologhi nei vertebrati ovipari, parmi autorizzino la conclusione che le piastrine dei vivipari si moltiplichino per mitosi e che la sostanza granulosa è sostanza nucleare.

« Osservai le piastrine nell'embrione di topo di 8, 9, 10 millimetri di lunghezza: aperte le membrane dell'ovo con un taglio netto di forbici, raccoglievo in un vetro d'orologio scaldato a 37° il liquido amniotico limpidissimo ed il feto: con un colpo di forbici aprivo il cuore pulsante; raccolto in una pipetta calda a 37° il sangue che fuorusciva diluendosi nel liquido amniotico, lo esaminavo immediatamente alla temp. di 37°.

« È difficile studiare senza colorazione elementi così piccoli; ma coi ripetuti tentativi ho visto senza dubbio alcuno più volte una piastrina molto allungata dividersi in due.

« Il processo avviene rapido, e perchè in questi primi momenti che il preparato è allestito le piastrine non sono ben ferme, e perchè non sono colorate è difficile afferrarne i dettagli; ma non vi ha dubbio che una piastrina molto allungata la quale mentre move nel preparato si è offerta alla osservazione da ogni sua parte, si è mostrata all'evidenza un elemento unico (osservazione coll'obb. $\frac{\text{Df } 2.0^{\text{mm}}}{\text{Ap } 1.30}$ om. imm. ed oc. 18 (10^{mm}) Zeiss) poco dopo si dimostra come due piastrine riunite capo a capo, e se seguitano i leggeri movimenti nella preparazione le due piastrine si separano.

« Del resto questi leggeri movimenti nel preparato possiamo prolungarli a volontà. senza perdere d'occhio l'elemento, alitando dolcemente verso la preparazione, non certo toccando il coproggetti con un ago, chè allora si provoca uno scompiglio tale da rendere inevitabile non solo coi potenti ingrandimenti che qui occorrono, ma anche coi deboli, il perdere di vista l'elemento oggetto di osservazione.

« Si potrebbe dire che si tratti di rottura delle piastrine, non della loro moltiplicazione; ma se si tien conto delle descritte figure microscopiche che offrono le piastrine lunghe quando vengono colorate con siero-metile; del fatto che le piastrine non molto allungate non si vedono dividere mai, e che d'altronde mai si vedono alterate le piastrine dalla delicatissima tecnica usata, è ovvio ritenere che realmente si tratta di moltiplicazione, non di alterazione.

« L'ultima serie delle mie ricerche fu diretta a stabilire come dalle cellule rosse nucleate derivino le emazie adulte prive di nucleo dei mammiferi.

« Mi valsi di cavie, conigli, topi e studiai il sangue fetale ed il sangue in via di riparazione.

« Nel sangue dei feti di topo, preparato nel modo sopraesposto, si notano grosse cellule rosse di diametro molto superiore a quello normale delle emazie, emazie ordinarie e microemociti.

« Una goccia di siero-metile intensamente colorato che si fa penetrare per capillarità nel preparato, basta per colorare opportunamente gli elementi.

« Si vedono cellule rosse nucleate di grandissimo diametro; poi tutte le forme di passaggio da queste alle comuni emazie; le cellule rosse diminuiscono di volume a misura che si sviluppa in esse il cercine periferico caratteristico dei globuli rossi: se ne vedono di quelle in cui questo cercine occupa appena appena l'estrema periferia dell'elemento, ed il loro diametro è appena un poco diminuito: poi si trovano tutti gli stadî successivi di accrescimento dell'inspessimento periferico e proporzionale diminuzione di diametro dell'elemento fino ad arrivare alle ordinarie emazie.

« Contemporaneamente a questi mutamenti di forma si osservano le diverse fasi di un processo speciale di distruzione cui sottostà il nucleo: la sostanza di questo si risolve, tutto in giro, in trabecole granulose che si dirigono verso la periferia dell'elemento. Queste trabecole, nelle emazie in cui il processo è poco avanzato, si tingono al pari della massa centrale residua del nucleo: in fasi più avanzate, se ne trovano di quelle che non assumono più una colorazione intensa se non in certi tratti: nel resto della loro estensione si tingono poco, e se si fa agire l'acido acetico, in questi tratti la colorazione non resiste e la sostanza della trabecola scolorata si distingue soltanto per una rifrazione speciale; in fasi ancora più avanzate una gran parte delle trabecole in cui si è risolta la sostanza nucleare non si tinge più affatto, nè più si distingue in mezzo al protoplasma, il quale va perdendo quella delicatezza che offre nelle forme giovani: ne risultano figure svariate di sostanza nucleare tingibile sparsa qua e là nell'elemento.

« A misura che si osservano forme più adulte di emazie, si vede che, collo sviluppo del cercine periferico, va di pari passo una specie di coartazione del protoplasma che diventa più resistente ai reagenti: contemporaneamente cresce l'intensità del colore rosso.

« Le emazie che contengono tuttavia quantità discrete di sostanza nucleare tingibile, la lasciano intravedere coll'uso dello siero-metile; esse sono naturalmente le meno adulte; nelle più adulte non si riesce più a vedere sostanza nucleare tingibile perchè questa, oltre all'essersi fatta scarsissima, è meglio velata dal protoplasma fortemente colorato.

« Se si fa agire l'acido acetico, molte emazie che col semplice sierometile non mostravano tracce di nucleo, impallidendo ne lasciano scorgere resti più o meno abbondanti ed evidenti.

« Le emazie che contengono maggior quantità di sostanza nucleare ancora tingibile sono le più grosse, e sono generalmente le prime ad impallidire sotto l'azione dell'acido acetico; quelle che resistono meglio all'acido sono in genere forme più piccole e quando impallidiscono offrono o scarsissimi o nulli i residui nucleari.

« I micro-emociti sono per la massima parte resistentissimi all'acido

acetico e pochi contengono residui nucleari; la loro colorazione rossa è assai intensa.

« Questo complesso di caratteri unitamente al loro diametro li allontana assai dalle forme di globuli rossi evidentemente giovanissime, e rende poco accettabile l'opinione che le considera come forme giovani di emazie.

« Lo studio del midollo delle ossa di animali ripetutamente salassati mi diede risultati identici a questi ottenuti col sangue fetale.

« Tutto ciò prova che le cellule rosse moltiplicatesi per cariocinesi (Bizzozero) dànno luogo alle emazie per una successiva trasformazione della forma: la sostanza che sta al centro dell'elemento si porta alla periferia la quale si inspessisce mentre il centro si assottiglia; il diametro dell'elemento intanto diminuisce.

« Anche la sostanza nucleare migra verso la periferia: le trabecole che forma questa sostanza migrante dapprima sono ancora tingibili, ma poi mentre si avverano tutte queste modificazioni che formano l'evoluzione dell'emazia anche la sostanza nucleare si trasforma: perde l'affinità pei colori come perde il significato di nucleo.

« Per quanto la successione delle forme sia criterio di molto valore negli studî morfologici, pure volli controllare coll'esperimento i risultati ai quali mi aveva condotto.

« Se veramente il processo descritto è quello pel quale le emazie perdono il nucleo, nel sangue d'un animale ben nutrito, nel quale l'ematopoiesi è scarsissima, si devono incontrare tutte o quasi emazie adulte che perciò non offrono più traccia di nucleo: in un animale ripetutamente salassato si devono avere quasi tutte emazie giovani con residui nucleari cioè assai abbondanti.

« Presi due animali adulti press'a poco d'egual peso (ripetei l'esperimento sui topi, sui conigli, sulle cavie) e dopo averli ingrassati esaminavo il sangue tingendo con siero-metile e rischiarando con acido acetico.

« In iscarsissime emazie riescivo a tingere qualche granulo di sostanza nucleare.

« Incominciavo a salassare abbondantemente uno di questi animali mentre tutti e due venivano nutriti egualmente; già nel giorno successivo al salasso molte emazie mi lasciavano vedere residui nucleari, e insistendo nei salassi, finivo per ottenere un sangue nel quale quasi tutte le emazie contenevano sostanza nucleare tingibile: in alcune la forma del nucleo era ancora conservata assai bene.

« Nelle emazie che contenevano molta sostanza nucleare, questa, fortemente tinta in violetto, traspariva leggermente anche prima dell'azione dell'acido acetico; nel massimo numero però delle emazie la sostanza nucleare non si rivelava se non coll'azione dell'acido acetico.

« Mentre avveniva questa modificazione nel sangue dell'animale salassato, il sangue dell'animale tenuto per controllo si conservava invariato.

« Sospesi i salassi e nutrito abbondantemente l'animale, in 15, 20 giorni il suo sangue ritornava normale, preciso a quello del compagno non salassato.

« Ho ripetuto fino a tre volte l'esperienza sul medesimo soggetto, poi sul soggetto che prima serviva di controllo invertendo così le parti: il risultato rimase costante.

« Ho visto spesso nuclei di cellule rosse protundere dal corpo protoplasmatico, lo vidi anzi protundere tanto che questo dava luogo ad una specie di stelo il quale, allargandosi alla sua estremità, abbracciava il nucleo; ma posso recisamente affermare che mai il nucleo viene ad uscire dal corpo cellulare, ad esser messo in libertà: non avviene di vedere questa cosa neppure quando si esamina il sangue in condizioni tali da assistere alla scissione delle emazie.

« Del resto più frequentemente, e meglio che nelle cellule rosse dei mammiferi, si vede protundere il nucleo delle emazie delle rane, che non son destinate a perderlo; ma neppur qui avviene mai di vedere il nucleo staccarsi dall'elemento; si tratta di un semplice dislocamento del nucleo e che non va mai tant'oltre da mettersi il nucleo in libertà.

« Pubblicherò presto queste osservazioni, dando quel corredo di disegni e quelle descrizioni di dettagli tecnici che sono necessari perchè l'esposizione di un fatto istologico sia chiara e completa ».

MEMORIE DA SOTTOPORSI AL GIUDIZIO DI COMMISSIONI

F. Mauro. *Studio sui fluossisali di Molibdeno.* Memoria 1ª: *Fluossiipomolibdati di potassio e di ammonio.* Presentata dal Socio Cannizzaro.

E. Cavalli. *Teoria delle motrici a gas-luce.* Presentata dal Corrispondente Cerruti.

RELAZIONI DI COMMISSIONI

Il Socio Brioschi, relatore, a nome anche del Socio Razzaboni, legge una Relazione sulla Memoria dell'ing. P. Cornaglia, intitolata: *Delle Spiaggie,* concludendo per l'inserzione del lavoro negli Atti accademici.

Il Socio Strüver, relatore, a nome anche del Socio Blaserna, legge una Relazione sulla Memoria del dott. E. Artini, intitolata: *Quarzo di Val Malenco,* concludendo per la sua inserzione negli Atti accademici.

Le conclusioni delle Commissioni esaminatrici, messe ai voti dal Presidente, sono approvate dalla Classe salvo le consuete riserve.

PRESENTAZIONE DI LIBRI

Il Segretario Blaserna presenta le pubblicazioni giunte in dono, segnalando fra esse le seguenti opere di Socî e di estranei:

G. von Rath. *Vorträge und Mittheilungen.*

H. Resal. *Traité de Physique mathématique.* 2ª edizione.

C. Tondini de' Quarenghi. *Sui vantaggi e la possibilità dell'adozione generale del Calendario Gregoriano.*

G. A. Hirn. *Remarques sur un principe de physique d'où part M. Clausius dans sa nouvelle théorie des moteurs à vapeur.*

A. Lissauer. *Die prähistorischen Denkmäler der Provinz Westpreussen und der angrenzenden Gebiete.* Dono della Società di scienze naturali di Danzica.

M. Sars, J. Koren e D. C. Danielssen. *Fauna litoralis Norvegiae,* p. 2, 3. Dono del Museo di Bergen.

J. Koren e D. C. Danielssen. *Nye Alcyonider, Gorgonider og Pennatulider* ecc. Id. id.

F. Nansen. *Bidrag til Myzostomernes anatomi og histologi.* Id. id.

Lo stesso Segretario fa anche particolare menzione del volume I delle *Oeuvres de Fourier,* pubblicate per cura di G. Darboux sotto gli auspicî del Ministero della pubblica istruzione di Francia; presenta inoltre alcuni volumi dell'Osservatorio di Greenwich, contenenti i *Risultati spettroscopici e fotografici* pel 1885, e le *Osservazioni astronomiche, magnetiche e meteorologiche* per lo stesso anno, e varie pubblicazioni dell'Accademia delle scienze di Cracovia.

Il Socio Tommasi-Crudeli offre la pubblicazione del prof. R. Campana: *Alcune dermatosi neuropatiche,* e il lavoro del dott. B. Schiavuzzi, intitolato: *Untersuchungen über die Malaria in Pola,* di cui tratta in una sua Nota (¹).

Il Socio Razzaboni presenta una sua Nota a stampa intitolata: *Sopra alcune modificazioni in un Molinello idrotachimetrico a volante di Robinson,* discorrendo di questo suo lavoro.

Il Corrispondente Tacchini fa omaggio delle due seguenti pubblicazioni del sig. E. Brassart: *I Sismometri presentemente in uso nel Giappone.* — *Il Sismometrografo a tre componenti con una sola massa stazionaria.*

(¹) Vedi pag. 305.

Il Socio Schupfer offre, a nome dell'autore, lo *Statutum potestatis comunis Pistorii* del 1296, pubblicato da L. Zdekauer con uno studio degli statuti pistoiesi del secolo XIII, opera di cui lo stesso Socio dette nel passato fascicolo un cenno bibliografico [1].

PERSONALE ACCADEMICO

Il Socio Cannizzaro ricorda come oggi la Società chimica di Berlino celebri il 70° anniversario della nascita del prof. A. G. Hofmann, Socio straniero dell'Accademia, e propone che a questi si mandi un telegramma di felicitazione e di augurî.

La proposta, messa ai voti dal Presidente, è approvata all'unanimità.

CORRISPONDENZA

Il Segretario Blaserna comunica esser giunta all'Accademia la partecipazione di morte del dott. Josif Pančić, presidente della R. Accademia di Serbia.

Lo stesso Segretario dà lettura di un invito della Società delle scienze di Finlandia, la quale celebrerà con una seduta solenne, il 29 corr., il 50° anniversario della propria fondazione.

Il Segretario Blaserna dà conto della corrispondenza relativa al cambio degli Atti.

Ringraziano per le pubblicazioni ricevute:

La R. Accademia di scienze, lettere e belle arti di Palermo; la R. Società zoologica di Amsterdam; la Società batava di filosofia sperimentale di Rotterdam; la Società geologica e l'Istituto Smithsoniano di Washington; l'Istituto meteorologico rumeno di Bucarest; l'Osservatorio di Praga; l'Osservatorio di S. Fernando; il Museo di zoologia comparata di Cambridge Mass.; il Comitato geologico russo di Pietroburgo.

Annunciano l'invio delle proprie pubblicazioni:

La R. Accademia prussiana delle scienze di Berlino; la Società di scienze naturali di Danzica; la R. Università di Lund; la R. Università di Bonn; il R. Osservatorio di Greenwich.

Ringraziano ed annunciano l'invio delle proprie pubblicazioni:

La Società di scienze naturali di Francoforte s. M.; la Società geologica e di storia naturale di Ottawa.

P. B.

[1] Vedi pag. 256.

RENDICONTI
DELLE SEDUTE
DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

Classe di scienze morali, storiche e filologiche.

Seduta del 22 aprile 1888.

G. FIORELLI Vice-Presidente

MEMORIE E NOTE
DI SOCI O PRESENTATE DA SOCI

Archeologia. — Il Socio FIORELLI presenta il fascicolo delle *Notizie* per lo scorso mese di marzo, e lo accompagna con la Nota che segue:

« Al deposito votivo del fondo Baratela presso Este (Regione X) si riferiscono due altre relazioni del prof. Ghirardini; la prima delle quali descrive gli oggetti di ornamento e gli utensili; la seconda le monete.

« A Centemero in prov. di Como (Regione XI) si dissotterrarono varie tombe romane e galliche, della cui suppellettile funebre pochi oggetti si ricuperarono, i quali vennero aggiunti alle raccolte del Museo Comense.

« Pavimenti di musaico si scoprirono nella città di Bologna (Regione VIII) presso porta d'Azeglio, a poca distanza dal luogo, ove molti anni or sono altri se ne rinvennero.

« Al territorio bolognese si riferiscono pure varie note del ff. R. Commissario prof. Brizio, secondo le quali sono indicati come centri di popolazione antichissima Crespellano, Castelfranco, Croara, Ripe della Ghedarina nell'Imolese, Argenta, Marzabotto, Quaderna.

« In Fossombrone (Regione VI) fu scoperta una lapide latina in contrada *La Stonga*; e presso Isola di Fano, lungo il torrente Tarrugo, si trovarono

tre statuette votive di bronzo, dell'arte stessa delle due altre, che quivi tornarono in luce negli anni scorsi, e che appartengono senza dubbio ad una stipe votiva.

« In Orvieto (Regione VII) continuarono gli scavi della necropoli volsiniese in contrada Cannicella, dove parecchie tombe furono esplorate, somiglianti per lo stile alle tombe arcaiche dell'altra necropoli in contrada Crocifisso del Tufo, nel lato opposto della città.

« Proseguirono pure gli scavi nella necropoli di Tarquinia, in contrada Ripagretta, dove secondo un rapporto dell'ispettore prof. Helbig, avvenne una scoperta di grande importanza, essendosi trovata una tomba a corridoio, che può considerarsi come la più antica di questo tipo, la quale mentre presenta, pel suo contenuto, stretti rapporti con le tombe a fossa, ha pure rapporti intimi con quelle a pozzo.

« In Roma (Regione I), e precisamente nella regione quinta urbana, presso porta Maggiore, si rinvennero gli avanzi dei pilastri dell'acquedotto dell'Aniene vetere, che da Frontino sappiamo essersi diretto alla porta Esquilina. Tra la terra di scarico si raccolsero varî titoli di colombarî, alcuni dei quali interessanti per la menzione che vi è fatta del *conlegium scabillariorum,* già conosciuto per altre epigrafi sepolcrali.

« In via di s. Martino al Castro Pretorio si raccolse un frammento marmoreo, recante parte di un titolo dedicato agli imperatori dai soldati delle coorti pretoriane, dei quali titoli più volte si ebbero avanzi, provenienti dagli alloggiamenti di quei militi.

« Varie stoviglie aretine, alcune con bolli di fabbrica, tornarono in luce in via della Purificazione; e nel casamento Galli, in via del Governo Vecchio, si trovò in un pilastro del pianterreno una grande ara marmorea con epigrafe, dedicata agli imperatori Settimio Severo e Caracalla. Questo monumento era già conosciuto dai trascrittori del secolo XVI, e sul loro apografo ne fu edita l'iscrizione nel *C. I. L.* VI, n. 410.

« Nel suburbio poi, a pie' delle colline di ponte Buttero sulla via Ostiense, in occasione de' lavori di prosciugamento del sottosuolo, si rinvenne un sepolcro a cassettoni, con entro uno scheletro e varî fittili da riportarsi al II secolo dell'impero.

« Una cella sepolcrale, con traccie di pitture parietali policrome, fu messa in luce sulla destra della Prenestina, presso la sommità del pendio, che dal fosso di Acqua Bollicante, ascende verso la villa dei Gordiani.

« E sulla via Portuense, entro il perimetro degli antichi orti di Cesare, si rinvenne un notevole ripostiglio di assi, di buona conservazione, e di tipo normale, col solito Giano bicipite e la prua di nave.

« Nuove indagini furono fatte nell'area del tempio di Diana Nemorense sotto Nemi; e vi si scoprirono antefisse fittili con la protome della dea, e oggetti comuni di stipe votiva. Singolare fu il rinvenimento di un pezzo di

marmo scritto, servito pel fastigio di una piccola edicola, dove come è manifestato dall'iscrizione, qualcuno addetto alla casa di Augusto pose alla dea un lume perpetuo, per la salute di Tiberio Claudio Augusto Germanico, di Giulia Agrippina, di Tiberio Claudio Britannico e di Nerone Claudio Cesare.

« Nel territorio stesso di Nemi, in contrada s. Maria, furono fatte molte indagini, che portarono allo scoprimento dei resti di un ninfeo e di un grandioso suburbano, assai guasto per ripetute devastazioni e per frane.

« Presso il lago di Licola, nella Campania, si esplorarono molte tombe della necropoli Cumana, cioè 41 di tufo, 2 di tegoli, ed 1 a camera; nelle quali si trovarono pochi oggetti degni di nota.

« Nel territorio di Corfinio (Regione IV), a poca distanza dal moderno abitato di Pentima, si scoprirono varie tombe senza suppellettile alcuna. Una di queste era formata di tutte pietre iscritte tolte da sepolcri di età anteriore.

« Più di trenta tombe dell'epoca romana, si dissotterrarono poi nei lavori stradali in s. Sebastiano comune di Airola (Regione II); e non lungi da queste riapparvero vari pavimenti in musaico, e frammenti di ornato architettonico.

« Finalmente, una tomba della necropoli dell'antica Gela in Sicilia, restituì ricchi ornamenti personali di oro, cioè una collana formata di piccoli cilindri, un laccio a maglie, uno spirale, due orecchini e molte *bratteae*, cose tutte di gusto finissimo, e proprio del III secolo avanti l'era volgare.

« Mi preme ora di richiamare l'attenzione della R. Accademia sui saggi di esplorazioni, che si vanno facendo nella regione Sibaritica.

« Le premure vivissime che vennero da ogni parte, affinchè il Ministero dell'istruzione pubblica facesse intraprendere nuove esplorazioni nel territorio dell'antica Sibari, dopo i saggi quivi eseguiti circa dieci anni addietro (cfr. *Notizie* 1879, p. 49, 77, 122, 156, 245, tav. V, VI; 1880, p. 152, tav. VI), indussero il Governo a far praticare molti studî e scavi, per determinare con precisione l'area in cui la città greca era edificata.

« Si esplorarono moltissimi punti nel piano in cui il Crati ed il Coscile s'incontrano, sotto le alture della Serra Pollinara, nel luogo cioè ove le tradizioni classiche portano, che la città fosse stata costruita: ma le indagini alle quali si mise mano fino dallo scorso novembre, così verso il Crati come verso il Coscile (Sybaris) nella pianura sopradetta, non fecero intravedere finora alcun indizio della scomparsa città. Nel corso intanto di tali ricerche, si credette opportuno di studiare nuovamente le alture prossime, e varî scavi si fecero sulla collinetta denominata *Cozzo del Michelicchio* ed altri nella *Grotta del Mal Consiglio*. Il *Cozzo del Michelicchio* è una delle tante alture della *Serra Polinara,* dove si vedevano avanzi di costruzioni, e molti frammenti di laterizî. La speranza quindi di scoprirvi qualche cospicuo resto

d'importante fabbricato, indusse a farvi regolari scavazioni in tutto il mese di decembre, le quali per altro furono abbandonate, visto che non rispondevano al fine per cui erano state intraprese. Perocchè trovandosi quivi le cose antiche a poca profondità, erano state tutte sconvolte e guaste dai lavori agricoli e dalle ricerche dei contadini, i quali da quel luogo principalmente trassero i materiali per la costruzione dei loro tugurî. Parve nondimeno potersi determinare, che quivi fu un centro abitato in età antichissima, che rimase aperto al commercio dei Fenici, come è provato da alcuni scarabei di pasta vitrea che vi si raccolsero,; ed aperto al commercio degli isolani dell'arcipelago, secondochè pure sembra dimostrato dai resti di vasi fittili dipinti a decorazione geometrica, e da vasi rozzi di arte locale e primitiva; e che finalmente risentì tutto quanto il beneficio della civiltà greca al tempo della colonizzazione Achea, come sarebbe provato dai resti di antefisse fittili colorate, residui del coronamento di qualche tempio.

« Assai meno si raccolse nella *Grotta del Mal Consiglio*, dove tornarono in luce pochi frammenti di tubo fittile, usato forse per condottura di acqua, e si riconobbero tratti di pavimento ad opera spicata, indizî certi di un edificio dell'età imperiale romana.

« Abbandonate quindi queste due località, sembrò conveniente di mettere mano all'esplorazione di un'altura prossima, dove non pareva fossero per riuscire infruttuose le ricerche. Quest'altura, posta nel punto ove il torrente Esaro perde le sue acque nel Coscìle, a circa 12 chilometri a monte del luogo, in cui oggi il Coscìle o *Sybaris* si congiunge al Crati, chiamasi *Torre del Mordillo*, dalla torre cilindrica in mattoni e breccia che vi si trova, ed è nel territorio di Spezzano Albanese. Varî anni or sono i lavori di drenaggio, eseguiti per conto del comune, vi fecero già riconoscere molte antichità. Incominciativi adunque gli scavi nella metà dello scorso mese, si vide subito estendersi colà un sepolcreto abbastanza vasto, che dalle tombe sino ad oggi esplorate c' indica un centro abitato, che sorgeva in quelle vicinanze nell'età precedente alla venuta dei coloni greci di Sibari, ossia nel tempo anteriore all'anno 720 innanzi l'era volgare.

« La suppellettile funebre raccolta dalle molte tombe fino ad oggi esplorate, presenta quasi costantemente i medesimi tipi, cioè fittili di arte rude, e bronzi d'industria locale; oggetti che mentre hanno rapporto colle opere di arte italica vetustissima, nessun segno manifestano di quel gusto, che la civiltà greca portò poi in quel territorio.

« Le tombe disposte irregolarmente ed in più ordini, sono formate da uno strato di pietre informi e di brecce senza indizio alcuno di cemento, e sono finora tutte ad inumazione. Fa parte principale del corredo un vaso fittile, talvolta coperto di ciotola, lavorato a mano e cotto a fuoco libero. del genere che si comprende sotto la categoria dei buccheri di arte italica. In esso è da notare la forma, la quale richiama alla mente. massime

nel collo, il tipo dei cinerarî di Villanova, e nelle altre parti molto si avvicina ai vasi del sepolcreto vetusto di *Bisentium*, sul lago di Bolsena nell'Etruria, e di Terni nell'Umbria. Non mancano vasetti accessorî; parecchi dei quali somigliano a quelli che si dissotterrano dalle tombe laziali dei colli albani. Uno solo tra questi fittili presenta finora dei fasci ornamentali a decorazione geometrica, eseguiti con qualche accuratezza mediante un pettine a cinque denti.

« Sparse al di sopra dello scheletro trovansi in ciascuna tomba parecchie fibule di bronzo, tra le quali predomina il tipo della così detta fibula *a drago*, precisamente come quelle che si scoprirono nella ricordata necropoli di Bisenzio, e nel sepolcreto antichissimo di Vetulonia. Alcune fibule di questo tipo, specialmente di modulo grande, sono di ferro. Altre fibule di bronzo hanno sull'arco l'ornamentazione a quattro spirali, nel modo identico a quelle che provengono dalla necropoli di Suessola nella Campania.

« Fra gli ornamenti della persona predomina una collana di bronzo ad anelli, talvolta ammagliati quattro a quattro, e raro incontrasi il monile a globetti di vetro, e più raro ancora a globi o pendagli di ambra. Notevoli sono i braccialetti, formati di un filo di bronzo raddoppiato e nell'estremità ondulato, braccialetti che trovano riscontro nei moltissimi esemplari provenienti specialmente dalle tombe di Bisenzio e di Terni, e che appartengono senza dubbio all'ornato muliebre, essendosi sempre trovati in tombe dove non occorse mai di raccogliere armi di sorta.

« Finalmente devono essere ricordate cuspidi e puntali di lancia, in bronzo ed in ferro, che per nulla si discostano dai tipi più comuni alle necropoli di sopra ricordate, e alcune lame di coltelli e di corte spade, di ferro, esse pure di tipo usuale.

« Certamente le ulteriori indagini mostreranno, che anche questa popolazione antichissima risentì più tardi i beneficî del commercio cogli orientali, e quelli maggiori della civiltà greca sibaritica. Intanto anche il materiale che finora si è raccolto è proficuo per lo studio dell'antichissima storia d'Italia, avendo esso grande analogia coi prodotti che ritornarono in luce in tanti luoghi discosti fra loro, nella parte media e superiore della penisola, e provando la uniformità dei costumi della gente italica avanti il periodo della colonizzazione orientale.

« Limitandomi per ora a queste semplici notizie, mi riserbo di presentare nel prossimo mese l'elenco degli oggetti scoperti, a seconda delle tombe alle quali si appartengono ».

Storia letteraria. — *L'Itinerarium del Petrarca.* Nota del Corrispondente Giacomo Lumbroso.

« Fra i tanti scritti lasciatici dal Petrarca nessuno forse è stato tanto trascurato dai suoi biografi quanto l'Itinerario Siriaco ». Questo diceva il Fracassetti or fa dieci anni (1), e questo bisogna dire anche oggi. Come il Tiraboschi (ed. mil. 1823, V, 183) si stupiva che l'ab. de Sade non ne avesse fatta parola ne' suoi tre tomi di Memorie per la vita del Petrarca, così possiamo stupirci che non ne faccia parola il Gaspary nel primo tomo in gran parte petrarchesco della sua recente e dotta Storia della letteratura italiana (Torino, Loescher, 1887). Se a coloro poi che ne parlano, si domanda che cosa è, che valore ha, che posto tiene questa operetta, « è libro, dice il Tiraboschi (l. c.), che alla storia e alla geografia di que' tempi reca non poco lume »; « quest'opera, dice il Levati (*Viaggi di F. P.*, 1820, II, 14), dimostra quanto ben addentro egli fosse penetrato nello studio della geografia »; non basta: « è il primo modello d'illustrazione geografica che vanti la moderna letteratura », scrive il Baldelli (*Del Petrarca e delle sue opere* 1797, p. 40); ed il Mézières (*Pétr.*, 1868, p. 254): « Par son Itinéraire Syriaque ... Pétrarque ressuscitait les études géographiques »; oppure, tutt'altro tono, « è una delusione », confessa suppergiù Tito Tobler innamoratosene per fama, poi vedutolo da presso con occhio unicamente intento alla sua *Bibliographia geographica Palaestinae* (Lips., 1867, p. 208). Per il Koerting (*Petrarca's Leben und Werke*, Lips. 1878, p. 614), che ne ha forse o senza forse parlato meglio d'ogni altro, è « un ritratto eccellente della mente nuova, mezzo pagana e mezzo cristiana del Petrarca »; ma dove ha egli veduto che questo « ritratto della mente » il Petrarca lo abbia sostituito ad un « ritratto del viso » chiestogli dall'amico prima della partenza, e com'è ch'egli crede aver voluto il Petrarca consegnare questo « ritratto della mente » appunto qui, nell'Itinerarium? Il « pars mei optima », l' « effigies animi ingeniique mei », non è forse un suo prediletto ritornello, come può vedersi nelle prefazioni al *De vita solitaria*, al *De otio religiosorum*, e nella lettera a Luigi di Kampen in cui chiama l'*Africa* credo, « effigie vera dell'animo suo e fedelissimo suo ritratto » (Fracass. *Fam.* I, 239)? Se poi si domanda chi fu quell'amico, « nol possiamo conoscere da' codici stampati, risponde il Tiraboschi, e solo veggiamo ch'ei fu milanese, poichè il Petrarca, a lui parlando, gli dice: *patria tua Mediolanum.* Ma in un codice a penna di questo opuscolo, che si conserva in questa biblioteca Estense, esso è indirizzato *ad dominum Iohannem de Mandello*, famiglia antica e nobile in Milano . . »; e dopo il Tiraboschi, nessun passo, se non indietro, poichè il Koerting tira fuori *Laudensem coloniam patriae tuae proximam*, dimenticando quel chiaro e lampante *patria tua Mediolanum.* Se si domanda in qual luogo fu scritto l'Itinerarium: niente. Se in qual tempo, « solo una cosa può asserirsi, dice il Fracassetti, che cioè esso è posteriore ai viaggi marittimi del Petrarca, i quali avvennero del 1336, 37, 43. Del resto non v'ha nell'Itinerario una parola da cui possa arguirsi il tempo in cui egli lo scrisse » (Lincei, l. c.). Il Koerting al contrario lascia supporre che fu scritto mentre Giotto vivea (*der erste der lebenden Maler*), dunque avanti il 1336. Il Tobler, senza dare la ragione, lo pone « circa il 1370 ». Il Petzholdt (*Anz.* 1862, 186) « prima del 1374 », prudentissimamente: essendo certo e sicuro almeno questo che il Petrarca non lo scrisse dopo morto. Ma tutto ciò sia detto unicamente perchè il soggetto mi tira per i capelli, e

(1) Lincei, Mem. classe stor., serie 3a, vol. III, p. 434.

senz'ombra d'irriverenza od offesa a chicchessia, tanto sono scorrette e deformi e ripugnanti ad uno studio coscienzioso le edizioni che abbiamo e tanta è la vergogna che non sia stata ancora fatta un'edizion moderna, un'edizion critica delle opere latine del Petrarca. Tra le quali si trova, indicibilmente scorretto, deforme e ripugnante ad uno studio coscienzioso l'Itinerarium. Ond'io stimolato da alcuni passi che mi parevano atti a spargere qualche luce sui quesiti sovraccennati, e d'altra parte vedendo la poca fidanza che sulle stampe si poteva fare, mi volsi ai tre manoscritti indicati nel Catalogo de' codici petrarcheschi delle biblioteche di Roma, del sig. Enrico Narducci (1874, p. 24, 49, 58): due nella vaticana (*Urbin.* 332, c. 187; *Vatic.* 3357) ed uno nella chigiana (L. VII. 262, c. 54b.): il primo membranaceo del secolo XV (?), il secondo ed il terzo cartacei del secolo XIV: e li collazionai tutti e tre, copiando il primo interamente, poi notando dove il secondo variava dal primo e infine riscontrando il terzo col primo e col secondo. Se debbo dire il giudizio che me ne sono formato, non mi sembrano essi parenti per retta linea, ma traversale, poichè non solo in parecchi punti uno dei tre è diverso dagli altri due (1), ma in parecchi punti sono diversi tutti e tre l'un dall'altro (2). Computate poi le varianti che migliorano e quelle che peggiorano il testo, parmi che nessuno di essi possa vantare una superiorità assoluta sugli altri due, neanche il *vaticano*, ch'io non posso credere nè autografo, come affermavasi in casa Bembo, nè autentico (non scritto ma dettato e riveduto dal Petrarca oppur copiato presso di lui), come insinua il sig. De Nolhac (*La bibl. de Fulv. Orsini*, Parigi, 1887, p. 291): non sembrandomi ammissibile nè quella maggiore nè questa minor nobiltà in un testo cosparso di scorrezioni (3), guasto qua e là da errori grossolani (4), e da lacune (5). E poi come può essere autografo od autentico un manoscritto che confessa talvolta in margine, anzi nel testo le sue incertezze (6)? Del resto ed in

(1) Ch. *altera* Vat. *alia* Urb. *alia* (l. 54); Ch. *prius caput* Vat. *caput* Urb. *caput* (l. 68); Vat. *gravissima* Ch. *gratissima* Urb. *gratissima* (l. 88); Ch. *numerus* Vat. *modus* Urb. *modus* (l. 106); Vat. *inclitam* Ch. *incultam* Urb. *incultam* (l. 135); Ch. *Populonia quae nunc Massa maritima dicitur* Vat. *Populonia Massa maritima* Urb. *Populonia Massa maritima* (l. 141); Ch. *Post Thelamonis* Vat. *Thelamonis* Urb. *Thelamonis* (l. 142); Ch. *Ultra* Vat. *Intra* Urb. *Intra* (l. 199); Ch. *facili provehor* Vat. *provehor* Urb. *provehor* (l. 262); Ch. *romanae* Vat. *humanae* Urb. *humanae* (l. 383); ecc.

(2) Ch. *viribusque et mœnibus* Vat. *turribus et mœnibus* Urb. *virisque et mœnibus* (l. 59); Ch. *patrii ritus immanitate* Vat. *pari ritus immanitate* Urb. *peritus immanifeste* (l. 185); Ch. *capellam regis intrare* Vat. *capellam regiam intrare* Urb. *capellam intrare regis* (l. 232); Ch. *urbis illius vicos* Vat. *illius urbis vicos* Urb. *vicos urbis illius* (l. 237); Ch. *Matona* Vat. *Montana* Urb. *Motona* (l. 306); Ch. *potius longum mihi quam necessarium tibi* Urb. *longum potius mihi quam tibi necessarium* Vat. *mihi longissimum et nequaquam necessarium tibi* (l. 378) ecc.

(3) *obrumpit* (l. 5), *posthas* (l. 35), *demostrari* (l. 45), *insculta* (l. 65), *memoralia* (l. 66), *infitam* (l. 73), *destra* (l. 74), *sotii* (l. 82), *maragdo* (l. 83), *quoincidens* (l. 105), *inesaustis* (l. 138), *Tracina* (l. 163), *Licernum* (l. 168), *Inarme* (l. 172), *maroneio* (l. 183), *Giorgica* (l. 208), *Lucillum* (l. 226), *profexioni* (l. 240), *micto* (l. 240), *eruptare* (l. 248), *Messassis* (l. 270), *undisolium* (l. 272), *aiutoque* (l. 295), *ovium* (l. 297), *Montana* (l. 306), *Corna* (l. 306), *Bizanzion* (l. 318), *pulcerimi* (l. 331), *intenctione* (l. 364), *astrahet* (l. 396), *assinthio* (l. 452), *Acciatam* (l. 459), *Polles* (l. 468), ecc. Più gravi *in die* per *in dies* (l. 41), *tu ... licebit* per *tibi ... licebit* (l. 42), *nequaquam* per *nequicquam* (l. 73), *monstrum* per *nostrum* (l. 95), *fatigatus* per *fatigatis* (l. 96), *cuncta* per *cunctis* (l. 101), *nec inter septem* per *ne* ecc. (l. 149), *praeterita* per *praeterea* (l. 189), *frustratus* per *frustratur* (l. 209), *certamine* per *certamen* (l. 259), *excepta* per *exsecta* (l. 279), *veniens* per *venies* (l. 289), *cum* per *causa* (l. 294), *iter* per *inter* (l. 310) *Asiam minorem* per *Asia minor* (l. 321), *ne quam occasio* per *ne qua occasio* (l. 326) ecc.

(4) *iam tunc videns praesagissimo* per *iam tum videlicet praesagiens* (l. 152), *in cineribus patrie negatis* per *et cineribus patriae negatis* (l. 169), *habitatione* per *habitatore* (l. 191), *ab initio perforati* per *ab illo perforati* (l. 228), *at piratarum* per *arx piratarum* (l. 323), *nunc* per *tunc* (l. 324), *sua mollities* per *syra mollities* (l. 339), *iam cum gentibus* per *iam tum gentibus* (l. 407), *ubi aliquando diu habitat tamen* per *ubi aliquando habitarit diu quaesitum tandem* (l. 412), *transvectum* per *transitum* (l. 433), *Alexandri opus* per *Alexandri corpus* (l. 460), *urnam et Pompei cinerem ostenditur* per *urnam quae Pompei cinerum ostenditur* (l. 466).

(5) *fateor* (l. 7), *sic* (l. 32), *et quoniam ita vis his etiam comitabor scriptis* (l. 38), *me* (l. 102), [illegible] *insula* (l. 162), *erit* (171), *surrexit* (l. 175), *est* (l. 193), *fumum* (l. 194), *ut* (l. 346), *improvisus* (l. 361), *loca* (l. 423).

(6) *Vulganus vel Vulcanus* (l. 264), *Corcyram vel Corcy*[illegible] (l. 298), *rigeretur* nel testo, in margine *vel ageretur* (l. 206).

sostanza, e ognuno dei tre, e tanto più tutti e tre insieme lumeggiandosi l'un l'altro, stanno a quella falsa e ria Babilonia dell'edizione a stampa, madre d'errori, fucina d'inganni e nido di tradimenti, come il giorno alla notte.

« Ora avendo sott'occhi il testo che essi danno, torno a quei passi dell'Itinerario, di cui avevo adocchiata l'utilità.

« Il Petrarca (nato nel 1304) parla in questa sua operetta di Giotto (morto nel 1336) come d'uomo già defunto da un pezzo (l. 232 conterraneus *olim* meus . . . *reliquit* . . . monimenta), là dove accenna ad un sommo pittor fiorentino de' suoi tempi (pictorum nostri aevi princeps) che avea lavorato nella « Capella regis » di Napoli, cioè senza verun dubbio a Giotto, poichè sappiamo per altra parte che « in quella città erano alcune pitture di man propia di Jocto . . . E dentro la cappella del Castelnovo era dipinto per tutte le mure di mano di Jocto lo testamento v.° e n.° » (1). Parla dell'*Africa* (l. 103 in Africae meae loco quodam [VI, vs. 482 sqq.] ... Qui liber .. aliquando forte sub oculos tuos veniens . .) come di un'opera, se non condotta a quella perfezione ch'ei vagheggiò indefinitamente come ognun sa, certo compiuta: e noi conosciamo l'anno in cui concepì la prima idea di scrivere quel poema, 1339, e l'anno in cui prese a proseguirlo e quasi lo compì, 1341 (2). Parla di re Roberto (morto nel gennaio del 1343), come di persona che non è più tra i vivi (l. 218 Robertus ... humanitate fretus regia, qua non reges modo, sed homines *vicit*). Parla de' suoi ripetuti viaggi marittimi con tanto abborrimento, con animo così decisamente alieno oramai dal navigare (l. 28 Expertus metuo. Quotiens putas illud monstrum retentavi .. Congressum .. noti hostis exhorreo ... An unquam vero posthac .. subdifficilis coniectura est), che la serie altronde nota di quei viaggi, 1313-1343 (3), dev'essere chiusa mentre scrive: con che si arriva al 1344. Noto tutti questi passi più per la loro intonazione che sembra già implicare una certa distanza dai singoli anni a cui vanno ragguagliati, che per non poter farne senza, poichè non solo quei singoli anni eliminano successivamente e rendono superfluo l'un l'altro, ma sono tutti lasciati indietro dal 1348 in cui cominciò ad infierire la peste famosa (4), poichè veggiamo il Petrarca notarne qui le orrende stragi (l. 237 antequam pestis orbem terrae funditus exhausisset). Anzi risultando, se non erro, da certa frase (l. 179 nam hoc Mediolano proximum .. Cumum est non Cumae) che in Milano fu scritto l'Itinerario, si viene a toccare un ulterior terminus a quo, cioè l'anno in cui il Petrarca andò a stabilirsi colà (5), ossia il 1353. Creta « olim Iovis regnum » è « nunc possessio Venetorum » in questa guida (l. 307). Così essendo, bisogna tener conto del fatto dei Cretesi ribellatisi ai Veneziani sul cadere del 1362 e sottomessi nel 1364 (6), e collocare lo scritto fuori di questo intervallo, o prima del 1363 o dopo il 1364, e, poichè dopo par difficile o meno naturale che tacesse di un fatto così strepitoso, piuttosto prima che dopo. E piuttosto prima che dopo consiglierebbero anche quei passi dell'esordio (l. 13 cum multae .. me teneant causae, *nulla potentior* quam pelagi metus; l. 32 quem non sic, *iunior*, horruissem; l. 35 an unquam . . *posthac* metum hunc *victura* sit caritas; l. 41 hanc vultus imaginem cuius in dies mutatio multa *fit*) dai quali possiamo arguire che il Petrarca, quando scrisse l'Itinerario, se non era più giovanissimo, non era per anche vecchissimo. Poi ci sono qua e là pensieri e circostanze che stanno bene col penultimo decennio della sua vita. Così il virgiliano « vicit iter durum

(1) Pietro Summonte ap. Cicogna, *Vita e opere di Marcant. Michiel* nelle Mem. dell'Ist. Ven. vol. IX, 1860. pag. 411. Cf. Vasari-Milanesi, Fir. 1878, I, 390.

(2) Fracassetti, *Famil.* I, 163 e segg. Zardo, *Il Petr. e i Carraresi* 1887, p. 257.

(3) De Sade I, 20, 314, 435; II, 143. Fracassetti, *Famil.* I, 181 segg., II, 24 segg. Bartoli, *Stor. della Lett. ital.* t. VII, 1884, p. 18 segg.

(4) Fracass. *Famil.* II, 85, 211; *Senil.* I, 333. Cf. Chronicon Siculum (340-1396) edito testè dalla Soc. nap. di storia patria a cura di Gius. De Blasiis. Napoli, 1887, p. 8.

(5) Cronologia in Fracassetti, *Famil.* I, 181 segg.

(6) Fracassetti, *Senil.* I, p. 195 segg.

pietas » (l. 421) e l'epifonema « virtute animi et rerum gloria, non regno, non sceptro, non diademate regem fieri » (l. 462) ricordano detti del 1354 quando Carlo IV venne in Italia (1); il « ratio principia rerum regit, eventum fortuna moderatur, nihil autem magis adversum rationi quam fortuna » (l. 3) fa pensare al « De remediis utriusque fortunae » cominciato nel 1358 (2); il « qui liber (Africa) nisi vel vitae brevitas ... vel aliorum librorum unum in tempus cura concidens, vel quorum nullus est modus fortunae impedimenta ecc. » (l. 104), ha una certa somiglianza colla lettera del 1359 a Luigi di Kampen (3): « Sono .. impacciato .. da grande quantità di scritti di diversa specie, che in mia casa conservo ... Vinsemi la cura delle opere di maggior lena, che da lungo tempo interrotte .. ho per le mani. Vinsemi il pensiero della brevità della vita ... Che se potrò dare un giorno l'ultima mano a quella (l'Africa, pare) che sto lavorando ... Or d'altra cosa m'è forza parlarti ... Fu così lunga, fu così fiera che m'ebbe vinto, la guerra della nemica fortuna .. Prima di questo misero tempo chi fu che .. sentisse mai da me voce di querela e di pianto ? ».

« L'Itinerario fu quel che si chiama uno scritto d'occasione. Un nobile milanese (l. 55, 239, 339; l. 242), affezionato e caro al Petrarca (l. 34, 37, 40, 47, 55, 390), avendo risoluto di fare con altri gentiluomini (l. 46, 82, 439) il viaggio di Terra Santa, e sperato fino all'ultimo di attrarre il Petrarca nella comitiva (l. 7, 34), poi veduto che per molte ragioni e soprattutto per quella paura del mare bisognava rinunziare alla carezzata idea (l. 48), mentre spuntava la primavera (l. 46) e preparavasi al viaggio, pregò l'illustre uomo ed amico di stendergli un breve ragguaglio delle cose che dovea vedere (l. 39, 48). Il tratto fra Milano e Genova ove s'imbarcava, gli era noto e famigliarissimo (l. 57), ma Genova stessa affatto nuova (l. 58). Del resto gli proponeva, forse andandogli a' versi, questo triplice programma, gli accennasse quanto avrebbe creduto utile all'anima, alla mente ed al cuore: sorgendo, come si vede qui (l. 51 seg.), fin da ora, accanto all'ideale della vita cristiana (salus animae), quello della vita scientifica (notitia rerum) e della grandezza storica (memoria exemplorum). Il Petrarca lieto di accompagnarlo almeno in ispirito (l. 39, 48), prestossi con grazia a servire così di Baedeker anche in luoghi da lui non mai veduti (l. 49, 50, 56), ed aiutato lungo la costa d'Italia dalle proprie memorie, oltre Italia dai viaggi fatti sui libri e sugli atlanti (cf. *Senil.* IX, 2 Fracass. II, 38), ed ovunque dalla molta sua erudizione sacra e profana, in tre giorni (l. 478), currente calamo (l. 476), compì questa guida breve (l. 54), e concisa (l. 155, 190), questa *letteruccia-itinerarietto* (l. 39, 48 literulas quae brevis itinerarii loco sint), com'egli la chiama; e i pedanti ne hanno fatto addirittura un trattato, coll' « incipit prologus » ed « explicit prologus » *(Urbin.)*, e con un titolo che non finisce più (« Francisci Petrarchae v. c. Itinerarium in quo, quicquid per Europam vel Asiam peregrinis Hierosolymitanis memorabile occurrit, diligentissime describitur », ed. di Basilea, 1554, I, 617). Ma è una letteruccia molto caratteristica, molto preziosa, chi la guardi dallo stesso punto di veduta che il Koerting.

« Detto così del quando, del dove, del come fu scritto l'Itinerario, vediamo del personaggio a cui l'ebbe il Petrarca indirizzato. Aveva costui ingegno pronto ed aperto (l. 474), viva curiosità (l. 55), una certa coltura classica (l. 71, 161) e pratica di Virgilio (l. 189, 242, 273), quantunque fosse un uomo d'arme (l. 55, 239, 339) e non un erudito (l. 180, 380, 448): del resto di una religiosità medioevale (l. 164), cristiano nell'anima (l. 83), intento a meditare prima del viaggio e ruminare l'Evangelio (l. 362, 379). Era un uomo fatto, non vecchio (l. 426), avea moglie e figli (l. 395). Era notissimo ed accarezzato in Milano (l. 47, 390). Qualche manoscritto ne dà il nome. Nell'estense, nel chigiano, la *lettera* del Petrarca ha questo indirizzo: *Egregio militi domino Iohanni De Mandello*. Un Giovanni di Mandello, in quei

(1) Carlo Romussi, *Petrarca a Milano* 1874. p. 46 segg. *Fam.* XIX, 3.
(2) Fracassetti, *pref. alle Fam.* I, p. 1.
(3) Fracassetti, *Famil.* I, p. 239 segg. (cf. IV, p. 279).

tempi, ci fu, e « capitano generale di Milano nel 1340, pretore di Piacenza nel 1346, governatore di Pavia nel 1351, eletto 2 settembre 1352 capitano generale in Piemonte contro Savoia e Monferrato, 1354 podestà di Bergamo, e 8 dicembre 1359 luogotenente in Milano pel duca Gian Galeazzo Visconti, che onoravalo altresì col titolo di suo cugino germano » (Damiano Muoni, *Famiglia Mandelli*, Mil. 1877, tav. VI). Altro non so dire. Ma il milanese Archivio di Stato che ci ha dato testè notizie di pellegrini lombardi del secolo XV e tra gli altri un salvacondotto ducale per recarsi a S. Giovanni di Gallizia a favore del nobile Raffaello di Mandello (Em. Motta, in Arch. stor. lomb. 1886, p. 866 seg.), chi sa che non conservi notizia o salvacondotto della petrarchesca comitiva del secolo XIV?

« Ora vedano gli studiosi se mi sia sfuggito qualche passo più opportuno alla storia di questa operetta. Io do qui il testo che ho ricavato dai tre manoscritti, utile provvisoriamente, mentre delle opere latine del Petrarca si hanno mostruose edizioni a stampa, e l'edizione nuova che tenga conto di tutti i codici non è ancor nata.

Raro admodum spei nostrae rerum exitus respondent; saepe praemeditata destituunt, insperata contingunt; neque id mirum cuiquam esse debet, mirum potius si quid aliter accidat. Siquidem ratio principia rerum regit, eventum fortuna moderatur, nihil autem magis adversum rationi quam fortuna. Itaque saepe telam quam ingeniose illa quidem ordita erat,
5 haec impetuose ante tempus abrumpit. Quod probatione utinam egeret, neque iis querelis adeo vita hominum plena esset, ut iam fere nil aliud ingemiscat. Sed ut ad rem nostram veniam, decreveras quidem me volentem, fateor, optantemque viae comitem habere. Nam quae usquam optabilior, aut sanctior via est? quae iustior peregrinatio? quam ad sepulcrum, ubi ille iacuit, cuius temporalis mors, immortalitatem nobis et aeternam vitam pe-
10 perit; sepulcrum, ubi si dici fas est, et victa mors simul et victrix vita sepulta est. O beatum iter et invidiosum christiano animo spectaculum. Hinc ego nunc nescio quibus peccatorum vectibus arceor, uncisque detineor. Infans quidem, ut Flaccus ait, pudor loqui prohibet, sed imperiosa veritas fari iubet, et ut paream cogit. Cum multae igitur me teneant causae, nulla potentior quam pelagi metus, non quod aut vitae cupidior, aut timidior
15 mortis sim, quam ceteri mortales, aut terrestrem mortem maritimae praeferendam rear: non enim in loco, sed in animo est, quod felices facit et miseros, et cum ubique moriendum sciam, ubi mori sit melius ignoro. Frustra bellum et maria vitamus, frustra labores fugimus, perituroque parcimus corpusculo: in medias voluptuosorum latebras, inque ipsos regum thalamos, invisa mors penetrat, et saepe quam forte labor et exercitium distulissent
20 iners luxus anticipat. Semel utique moriendum est, et hanc mortem ut accersere vetitum, sic evitare velle dementia est, procrastinare mollities, at aequanimiter expectare, tanquam ubique proximam et horis omnibus affuturam, ea virtus eximia est verumque viri opus. Secundam mortem omni nisu fugere consilium est, sed ita res se habet: ad impossibilia studium omne conversum est: non mori, non aegrotare, non laborare, non dolere, non ser-
25 vire, non egere volunt omnes, non peccare vult nullus, cum ea vera et maxima mortis et aegritudinis et laboris et doloris et servitutis et penuriae causa sit. Mihi vero nunc forte dicat aliquis: si mortem ergo non metuis, quid metuis? Longam mortem, et peiorem morte nauseam, non de nihilo quidem, sed expertus metuo. Quotiens putas illud monstrum retentavi si forte naturam consuetudo vel vinceret, vel leniret. Si quid profecerim quaeris, non
30 metum minui, sed geminavi potius cum navigatione. Supplicium hoc forsan animo vago et rerum novarum visione inexplebili oculo frenum posuit natura. Congressum itaque nunc noti hostis exhorreo, quem non sic iunior horruissem, horrui autem semper, sed in dies magis, cuius prospectu tamen adeo delector, ut quem vel tangere abominor quam cupide videam stupor ingens sit. Iste me nunc metus hic detinet. Exoptatum mihi comitatum
35 tuum invidet fortuna. An unquam vero posthac metum hunc victura sit caritas subdifficilis

coniectura est. Ibis ergo sine me, et multa conspicies, quorum tibi dum vixeris memoria voluptatem renovet. Ego interim dum tu redis, quod ut celeriter feliciterque sit cupio, Europae Italiaeque finibus contentus agam. Nihilominus te ánimo comitabor, et quoniam ita vis his etiam comitabor scriptis, quae tibi brevis itinerarii loco sint. Morem enim secutus amantium, cuius praesentia cariturus es, imaginem flagitasti, qua utcumque tuam absentiam solareris, non hanc vultus imaginem cuius in dies mutatio multa fit, sed stabiliorem effigiem animi ingeniique mei, quae quantulacumque est, profecto pars mei optima est. Hic tibi ergo non amici domicilium corpus hoc, quod videntes quidam totum se hominem vidisse falso putant, sed amicum ipsum internis spectare luminibus licebit. Quoniam ut ait Cicero, mens cuiusque is est quisque, non ea figura quae digito demonstrari potest. Sed iam nimium te moror, quem socii expectant, quem tranquilla veris facies faventesque vocant aurae, quem nos omnes qui te suspiramus abeuntem, iamiam reducem exoptamus. Poscis ergo vir optime, quoniam me non potes, comites has habere literulas, in quibus quae oculis ipse tuis mox videbis, ex me, qui ea certe nec dum vidi omnia, nec unquam forte visurus sum, audire expetis, mirum dictu, nisi quia passim multa quae non vidimus scimus multa quae vidimus ignoramus. Parebo equidem, eoque promptius, quo iustius cupis, primum scilicet ut quae ad salutem animae, dehinc quae ad notitiam rerum et ingenii ornamentum, postremo quae ad memoriam exemplorum excitandumque animum pertinere videbuntur explicem, iterque longissimum brevi stylo metiar: prima quarum, nisi fallor, religiosi prorsus ac fidelis, altera ferventis ac studiosi, tertia militaris ac magni animi cura est. Quid vero non possit amor? Certius te visurum speras, quae calamus meus hinc, quam quae oculus tuus tibi inde monstraverit. Ingrediamur vero iam tandem iter hoc, et media praetervecti, quae assidue subiecta oculis inculcare auribus supervacuum est, nondum tibi visam, ut ais, Januam veniamus. Videbis ergo imperiosam urbem lapidosi collis in latere, turribus et moenibus superbam, quam dominam maris aspectus ipse pronunciat. Sua sibi potentia, quod multis iam fecit urbibus obstat, atque officit, iugis unde materia civilium simultatum scatet. Auctorem urbis et nominis, Janum ferunt, primum ut quibusdam placet Italiae regem. Quod an ita sit, an ipse situs, urbi nomen dederit, quod nostri orbis quasi ianua quaedam esse videatur, incertum habeo. Prima ibi celebrior opinio est, et in chronicis eorum scripta, et publicis insculpta monumentis. Utrique autem illud obstat, quod apud veteres non Januae, sed Genuae nomen in usu est. Huius sane multa recentia et memorabilia dici possunt, quae praetereo, neque enim scribo nunc historiam, sed loca describo; antiqua autem pauciora, quod non semper hoc, sed quantum intelligere est, prius caput gentis Albigaunum fuerat. Ipsa quidem de qua loquor Janua, temporibus belli punici secundi a Carthaginiensibus eversa, a romanis ducibus restituta est. In qua tu nunc et populi habitum et locorum situm et aedificiorum decus, atque in primis classem quod de tyria scriptum vides, cunctis terribilem tremendamque litoribus, tum molem pelago obiectam, portumque mirabere, manufactum, inextimabilis sumptus, infinitae operae, quem quotidianae nequicquam feriunt procellae. Quid multa? Cum sedulo civitatem hanc, et dextra laevaque circumfusum litus, ac montes fluctibus impendentes, ad haec corpora, mores, animos, et victum gentis aspexeris, scito te vidisse cotem illam alteram, quae romanae virtutis aciem, longo exercitio, multos olim annos exacuit, quod si quid Livio creditur, nulla provincia magis fecit, ut cui scilicet essent omnia, quae vigilem ac sollicitum romanum exercitum haberent, locorum montana durities, hostis prompta velocitas, commeatuum difficultas, insidiarum opportunitas, communitio castellorum, labor iugis, periculi plurimum, praedae minimum, otii nihil. Itaque cum ubique terrarum cum singulis, hic cum multis difficultatibus uno tempore pugnandum erat. Hinc tu tametsi socii properent et nautae de litore funem solvant, non tamen ante discesseris, quam pretiosum illud et insigne vas solido e smaragdo quo Christus, cuius te tam procul a patria amor trahit, pro paropside usus fertur, videas devotum si sic est, alioquin suapte specie clarum opus. Hinc digressus ad laevam, totum illum diem, ne oculos

a terra dimoveas caveto, multa enim illis occurrent, quae multo tibi facilius sit mirari quam cuiquam hominum stylo amplecti, valles amoenissimas interlabentes rivulos, colles asperitate gravissima et mira fertilitate conspicuos, praevalida in rupibus oppida, vicos amplissimos, et marmoreas atque auratas domos, quocumque te verteris, videbis sparsas in
90 litore et stupebis urbem talem decori suorum rurium deliciisque succumbere. Viginti nisi fallor passuum millia emensus, extentum in undas promontorium, Caput montis ipsi vocant, obvium habebis, et Delphini sive ut nautae nuncupant Alphini portum perexiguum, sed tranquillum, et apricis collibus abditum, inde Rapallum ac Siestrum, et nomine Veneris insignem portum, securum ventorum omnium, et omnium quae sub coelo sunt classium
95 capacem, nostrum prope Erycem, habet enim alterum Sicilia. In medio sinus est maris opportunus fatigatis puppibus. Et hoc quidem litus omne palmiferum, atque cedriferum ut adversum Cereri, sic Baccho gratissimum, ac Minervae, nulli usquam terrarum cedere certum est. Quo magis id priscis rerum scriptoribus et praesertim vatibus praetermissum miror. Sed adducor ut extimem non invidiam neque desidiam causam dedisse silentio, sed quod nondum
100 tentata, ideoque nondum nota fertilitas locorum erat. Hinc est, ut cum claris saepe carminibus Meroen Falernumque concelebrent, terrasque alias, hanc cunctis hac laude praestantem omnes indictam praeterierint. Id me movit omnium qui scripserunt, et ingenio, et stylo, et aetate novissimum, ut in Africae meae loco quodam, idoneam nactus occasionem, loca ista describerem, charactere dicendique genere longe alio. Qui liber nisi vel vitae brevitas, vel
105 ingenii tarditas, vel aliorum librorum unum in tempus cura concidens, vel quorum nullus est modus, fortunae impedimenta vetuerint, aliquando forte sub oculos tuos veniens, in horum te atque aliorum, quae nunc visurus es, locorum memoriam revocabit. Sed multum nobis viae restat. Progrediamur ad reliqua. Non procul hinc circa extremos fines Januensium Corvum famosum scopulum, et nomen a colore sortitum, ac paululum provectus,
110 Macrae amnis ostia, quae maritimos Ligures ab Etruscis dirimit, supraque litus maris, sinistramque ripam fluvii ruinas Lunae iacentis aspicies, si famae fides est. Aliud enim hac in parte nihil habeo: magnum exemplum fugiendae libidinis, quae saepe non modo singulorum hominum, sed magnarum urbium et locupletium populorum, ac regum opes, fortunasque pessumdedit, licet huiusce rei exemplum maius et antiquius Troia fuit.
115 Hinc iam sensim cedentibus montibus, aliquandiu planum, et absque scopulis, lene litus, portus rari, castella procul in collibus, plaga maris inhospita, Sarzanum paulo submotum a litore, novum frequensque oppidum, inde Laventia vicus ignobilis, Fluvius deinde re ac nomine Frigidus, aquis arenisque perlucidus, secus Massam amoenissimam terram descendit in pelagus. Prope oppidum est quod Petramsanctam dicunt, cuius auctor ut audio,
120 concivis quidam tuus fuit, illius tunc provinciae praeses, et vir domi clarus et nobilis. Itaque familiae suae nomen transtulit in suum opus. Ultra iam praeter duas Pisanorum arces nihil memorabile, quarum alteram Mutronem, alteram vero Viam Regiam appellant. Nec multo post Sercli atque Arni fluminum fauces sunt, quorum alter Lucam praeterlabitur, alter patriae meae muros primum, tandem Pisas interfluit. Et de Luca quidem dubius sum, Florentia
125 prorsus extra conspectum latet, Pisas autem ex ipsa puppe gubernaculi tibi rector ostendet, civitatem pervetustam, sed recenti et decora specie, et licet in plano sitam, non tamen ut magna pars urbium paucis turribus, sed totam simul eminentissimis aedificiis apparentem, quondam quoque maris potentissimam, donec patrum memoria, non modo vires aequoreas, sed animos, navigandique propositum, magno victi proelio Januensium amisere. Post haec
130 paucis passuum millibus portus et ipse manufactus, Pisanum vocant, aderit, et fere contiguum Liburnum, ubi praevalida turris est, cuius in vertice pernox flamma navigantibus tuti litoris signum praebet. Hinc si ad dexteram te deflectas, Gorgon atque Capraria, parvae quaedam Pisanorum insulae, praesto erunt, nec non turris exigua, pelagi medio, quae Melora vulgo dicitur, infausta illi populo, quod scilicet illic ipsa cuius paulo ante memini, pugna
135 commissa est. Sin pressius intenderis, videbis et Corsicam inclitam insulam, et armentis

silvestribus abundantem. Quinquaginta inde vel non multo amplius passuum millibus, Plumbinum, insigne oppidum, ad laevam fertili sedet in colle, portus subest, nec multarum capax navium, et securitatis ambiguae. Ad dexteram exiguo spatio, Ilva est, insula inexhaustis Chalybum generosa metallis, ut Maro ait. Perhibent qui longiores ibi traxerunt moras, omnia illic ad victum optime provenire, denique post Sardiniam amissam, Pisanarum opum 140 illam praecipuam sedem esse. Haud procul inde Populonia, Massa maritima, Grossetum, Telamonis portus, an ab Aiacis patre, an unde dictus, profiteor me nescire. Inde rursus ad dexteram, Igilium insula, vino et marmore nobilis. Ad laevam Sancti Stephani, quem dicunt, et mox Portus Herculeus, Argentariae mons medius. Post, Cornetum, turritum, et spectabile oppidum, gemino cinctum muro, et ab alto colle maria longa despiciens. Huius in finibus 145 Tarquinii fuerunt, olim civitas, nunc nihil praeter nudum nomen ac ruinas, unde qui Romae regnarunt, Tarquinii prodiere. Post hoc illa quae Civitas vetus dicitur, decem nisi fallor passuum millibus sita est. Deinde quem Adriani portum vocant, opus inter cuncta mirabile, quod ne inter septem illa famosissima numeretur, nihil sibi nisi aetas et iactantia graia defuerit. His exactis tiberinae fauces ad laevam sunt, ad dexteram remanente Sardinia. Supra 150 Tiberis ripam Ostia est, Anci Marcii colonia quarti Romanorum regis, quam in ipso maris fluminisque confinio posuit, ut ait Florus, iam tum videlicet praesagiens animo futurum ut totius mundi opes et commeatus illo velut maritimo urbis hospitio reciperentur. Illic sane cum fueris, scito te a regina urbium Roma, non nisi duodecim passuum millibus abesse, de qua si tam parvo in spatio loqui velim, intolerandae nimis audaciae sim, cuius gestis 155 ac gloriae totus terrarum orbis angustus est, cuius nomini libri linguaeque omnes non sufficiunt. Post ostia tiberina, Caput Antii apparet, ita enim vocant nautae. Civitas ibi Antium fuit, Vulscorum caput, quae cum multa olim bella cum Romanis gessisset, capta demum et cum tota gente subacta est. Proxime Astura est, inde mons praealtus, cui carminibus potens Circe nomen imposuisse dicitur. Ibi enim, ut aiunt, habitavit atque ibi Ulixis socios 160 convertit in beluas, quae transformatio quid mysterii vellet nosti. Locus est autem et fama celebris et scriptorum ingeniis. Hinc ad dexteram Pontiae remanent, brevis insula, et olim carcer illustrium. Progredienti tibi Terracina nunc, olim Anxur, primum aderit, mox Caieta, nutricis Aeneae nomen servans, ubi quo prosperior navigatio sit, sacrum Erasmi tumulum adire non pigeat, cuius opem multis iam in maritimo discrimine profuisse opinio constans 165 est. Hic flexus litorum, et pelagi sinus ingens, saltusque lauriferi cedriferique et odoratum ac sapidum semper laete virentium nemus arbuscularum. In hoc tractu Formiae seu Formianum et Liternum sunt, dicam verius fuerunt: alterum Ciceronis infanda caede, alterum Scipionis indigno exilio nobilitatum et cineribus patriae negatis. Sed haec duo loca extimatione magis animi quam oculis assequeris, alter enim iacet, alter et latet, nisi quod 170 apud Formias adhuc duae seu tres magnae supereminent *ruinae. Ipsa sed in oculis erit Inarime quae se se obviam dabit, insula poetarum nota praeconio, Isclam moderni vocitant, sub qua Jovis edicto, obrutum Typhoeum gigantem fama est; fecitque locum fabulae vapor, velut hominis anhelantis, et aetnaeo more aestuare solitum incendium. Vicina huic Prochyta est, parva insula, sed unde nuper magnus vir quidam surrexit, Johannes ille qui formidatum 175 Caroli diadema non veritus, et gravis memor iniuriae, et maiora si licuisset ausurus, ultionis loco habuit regi Siciliam abstulisse. Simul et ad laevam Cumas colle humili Sybillae patriam videbis, ubi Tarquinius superbus, regno pulsus, tandemque Tuscorum et Latinorum destitutus auxiliis, exul obiit. Nam hoc Mediolano proximum, Lario imminens, Alpibus adiacens, Cumum est, non Cumae, quod ne forte cum vulgo fallereris dixerim. Hinc iam 180 Misenus collis in mare porrigitur, illic humati tubicinis phrygii nomen habens, cuius rei meminit Virgilius Sunt qui putent Misenum ibi peremptum ab Aenea diis infernis sacra facturo, quae ut asserunt absque humana caede fieri nequeunt, atrocitatemque facinoris maroneo eloquio excusatam, illic sane sacrificatum ab Aenea narrasse Virgilium ubi sacrificasse Ulixem Homerus ante narraverat, pari ritus immanitate, ut quidam putant; res enim ambigua 185

est valde, esse autem huiuscemodi sacris apta loca, quod ibi sint Avernus atque Acheron tartarea nomina, ibi Ditis ostia limen irremeabile, et illic facilis descensus Averni, de quo loquitur poeta, quem patentem diebus dixit ac noctibus, sed laboriosi atque operosi reditus, de qua re quia quod scriptum est legisti, si quid ipse praeterea viderim atque audierim sequar,
190 extra propositi metas eam. Hic Sibyllae cumanae domus maxima, super horrentem Averni ripam cernitur, iam senio semiruta, habitatore quidem nullo, sed variarum volucrum nidis frequens. In eodem flexu, fontes calidi tepentesque insignius quam in alia parte nostri orbis erumpunt, quidam vero sulfureum ac ferventem cinerem eructantes; est ubi terra sine igne visibili, sine aquis, ex seipsa salubrem vaporem, et medentem corporibus fumum profert; denique iisdem
195 in locis et humanae vitae remedium convenisse dixeris et mortis horrorem. Et sub Miseno quidem semper in ancoris romanarum una classium stabat, ad occurrendum repentinis incursibus, alia equidem Ravennae erat, idque alto consilio Augustus Caesar instituit, ut mare superum atque inferum, quibus insulae instar Italiae magna pars cingitur, hoc gemino praesidio tuta essent. Ultra Misenum Baiae sunt, ab illic sepulto Baio quodam socio Ulixis appellatae, situ
200 longe amoenissimo, ut non immerito hibernae romanorum deliciae videantur fuisse, quod et marmoreae testudines calidis fontibus superiectae, et murorum reliquiae indicant, amplissimae urbi etiam satis multae, et scriptorum etiam astipulatur fides. Hic neronianae piscinae, ingentia monstrantur exordia, nam furoris alterius quo fossam, ab Averno usque Ostiam, tanto terrarum spatio, per tot montes, non impensa rei publicae, sed iactura, non labore populorum, sed
205 exitio fodiend(am) destinarat, ut humano victa studio natura tuto et libere tantum iter, non aperto quidem mari, sed marinis aquis, ac navibus ageretur, nulla quae noverim nisi in literis vestigia remanserunt. Hic angulus et Lucrinum habet et undam illam Juliam atque aequor indignans, quorum et poeta recordatus est dum Georgica scriberet, opus autem a Julio exstructum, ab Augusto Caesare immutatum, et aut memoria frustratur, aut mare
210 mortuum appellant, sic maris ferociam atque impetum compressere hominum manus. Contra Misenum et Baias Puteolae, tribus aut quatuor passuum millibus procul apparent. Hoc maris intervallum Gaius romanorum quartus imperator, pessimorum vero post Neronem primus, per inanem sumptuosamque iactantiam terrestri ponte connexuit, quem ipse idem equestri primum habitu, mox triumphantis in morem, magno procerum comitatu, fastuque plus quam
215 caesareo permeavit. Non longe a Puteolis, Falernus collis attollitur, famoso palmite nobilis. Inter Falernum et mare, mons est saxeus, hominum manibus perfossus, quod vulgus insulsum a Virgilio magicis cantaminibus factum putat. Ita clarorum fama hominum, non veris contenta laudibus, saepe etiam fabulis viam facit. De quo cum me olim Robertus regno clarus, sed praeclarus ingenio ac literis, quid sentirem multis astantibus percontatus esset,
220 humanitate fretus regia, qua non reges modo, sed homines vicit, iocans, nusquam me legisse marmorarium fuisse Virgilium respondi, quod ille serenissimae nutu frontis approbans, non illic magiae, sed ferri vestigia esse confessus est. Sunt autem fauces excavati montis angustae, sed longissimae atque atrae, tenebrosa intus, et horrifica semper nox, publicum iter in medio, mirum et religioni proximum, belli quoque temporibus inviolatum, si vera populi
225 vox est, et nullis unquam latrociniis attentatum patet. Cryptam neapolitanam dicunt, cuius et in epistolis ad Lucilium Seneca mentionem facit. Sub finem fusci tramitis, ubi primo videri coelum incipit, in aggere edito, ipsius Virgilii busta visuntur, pervetusti operis, unde haec forsitan ab illo perforati montis fluxit opinio. Juxta breve sed devotissimum sacellum supra ipsum cryptae exitum. Et mox ad radicem montis in litore, Virginis Matris templum,
230 quo magnus populi, magnus quotidie pernavigantium fit concursus. Proxima in valle sedet ipsa Neapolis, inter urbes litoreas, una quidem ex paucis, portus hic etiam manufactus, supra portum regia, ubi si in terram exeas, capellam regis intrare ne omiseris, in qua conterraneus olim meus, pictorum nostri aevi princeps, magna reliquit manus et ingenii monimenta. Non audeo te hortari ut extantem in colle urbi proximo Cartusiae domum adeas.
235 Scio ut navigatio fatigationem et fastidium parit. At Clarae virginis praeclarum domicilium

quamvis a litore parumper abscesserit videto, reginae senioris amplissimum opus. Illud nulla festinatio, nullus labor impediat, quin duos illius urbis vicos, Nidum scilicet et Capuanam, videas, aedificiis supra privatum modum, et antequam pestis orbem terrae funditus exhausisset, vix cuiquam credibili militiae numero, ac decore memorabiles. Militem ad militiae pelagus (*var.* ad militem pelagi), opus professioni tuae debitum, te mitto, non studiosum veri- 240 tatis ad fabulas, et idcirco Castrum Ovi titulo cognitum eminus aspexisse satis fuerit. Haec est civitas, ubi Virgilius noster, liberalibus studiis operam dedit, cum iam ante patria illum tua Mediolanum, tenerioribus annis, discipulum habuisset. Hic se carmen illud georgicum scripsisse, hic se ignobili otio floruisse verecundissime memorat. Hanc dulcem vocat ille Parthenopem, id enim est aliud de nomine conditricis civitati nomen. Demum peregre 245 moriens, inter extrema suspiria suae meminit Neapolis, et huc revehi optavit, ut quam vivus amaverat, vita functus incoleret. Hinc tandem digresso, biceps aderit Vesevus (vulgo Summa monti nomen), et ipse flammas eructare solitus. Ad quod olim spectaculum visendum cum experiendi noscendique cupidine perrexisset Plinius secundus, vir scientiae multiplicis, et eloquentiae floridae, vento cinerem ac favillam excitante compressus est, mise- 250 rabilis tanti viri exitus. Sic Neapolis, hinc mantuani, inde veronensis civis ossa custodit. Mons est autem multarum rerum, sed in primis vini ubertate mirabilis, quod graecum ideo dicitur, quia illa pars Italiae a graecis possessa olim Magna Graecia dicebatur. Hinc ad dexteram Capreae insula linquitur, asperrimis rupibus circumsepta, secessus infamis senilium Tiberii voluptatum, et officina saevitiae. Pulcherrimus terrarum tractus ad laevam Pompeios et Her- 255 culaneum habuit, celebres olim urbes, nunc inania nomina, quas terremotibus eversas Seneca inter ceteros teste didicimus. Superest adhuc Surrentum et ipsum mellifluo palmite generosum. Tota regio Terra Laboris hodie, pars olim Campaniae fuerat, utraque praecipuae ubertatis appellatio. Quo praetextu Cereris hic Liberique certamen incerta victoria statuere. Post hoc gremium maris ecce mox aliud ex ordine panditur, in quo Salernum videbis et Silerim. 260 Fuisse hic medicinae fontem fama est, sed nihil est quod non senio exarescat. Hinc utinam tu secundis ventis et cursu tam facili proveharis ut ego ad Italiae finem facili provehor stylo. Laeva itaque perpetuo tractu calabrum litus extenditur. Dextera autem longe Trinacria et Vulcanus ac Liparis minoresque insulae ipsae fumum flammamque fundentes, ventosaeque adeo ut Aeoli ventorum regis, hic regiam fuisse, vel fabulosum certe vel histo- 265 ricum sit, utrumque enim lectum est. Hinc quod convenit Aeoliae dictae sunt. Ubi angustissima Italia est, Scaleam vocant, nescio quam vetus oppidum, sed nomen haud dubie modernum. Unde cum ad extremum Italiae angulum perveneris, eum scilicet qui ad occasum vergit, hinc Rhegium Calabriae metropolim, hinc Siciliae Messanam parvo admodum oculorum flexu et fere simul aspicies. In medio Pharus est, qui messanensis dicitur, 270 in quo sunt infamia illa portenta, multum formidata navigantibus, Scylla et Charybdis. Scyllam saxum esse constat ad laevam undisonum procellosum, Charybdim contra aquarum magnam quandam rapidamque vertiginem. Neque te moveat, quod libro tertio divini poematis locatae aliter a Virgilio videantur. Ille enim venientis, ego autem euntis iter prosequor. Causa vero tantae vertiginis apud poetas et historicos una est. Ferunt enim hunc 275 nostrum qui nos obit ac dirimit Apenninum, in Trinacriam protendi solitum, donec multis seculis duo maria velut ex condicto, geminum latus montis hinc illinc, sine intermissione tundentia, undis succumbere coegerunt. Ideoque illic amoto obice maria suo impetu acta concurrere, Apennini autem ultima, sic a toto corpore montis exsecta, nomine etiam amisso, concessisse in nomen montis siculi Pelori, unius scilicet ex his tribus, unde Trinacriae 280 appellatio sumpta est, qui mons Messanae proximus est, cui quod nomen ante fuerit incertum habeo. Hoc enim a Peloro gubernatore Hannibalis, quem ille sive tota cum classe Italiam linquens, ut Valerio placet, sive ut alii volunt et similius vero est, patriam suam puppe unica repetens et romanos fugiens victores, propterque locorum angustias dum eminus exitum non intelligit, falli ratus occiderat, ibique tandem errore 285

recognito terrae mandaverat, accepisse notissimum est. Et Scalea quidem digressis, usque Rhegium ferme, rectus in meridiem est cursus. Inde cursus ad orientem relicta procul a dextris Aetna, flammantium principe montium. Inde brevi flexu in septentrionem versus et Scylaceum naufragiis infame transiliens, Crotonem venies civitatem
290 quondam inter Italiae populos et animorum robore et corporum et forma et opibus et gloria praecellentem, nunc, quid non proterit longa dies, vix ipsis italicis bene notam. Hic Iunonis Laciniae templum fuit, toto orbe percelebre. Inde in intimo quodam pelagi recessu, Tarentum tibi monstrabitur, Ennio natalis, Virgilio fatalis locus, quamvis alii Brundusium dicant, magni quoque cum Romanis belli causa. Pyrrho rege in Italiam accer-
295 sito, adiutoque armis ac mœnibus, post longum tempus Hannibale, quos hostilium ducum primos romanae historiae omnibus seculis numerabunt. Iam ad finem orbis italici ventum est, in quo ultimum cum Hydruntem attigeris pedem * habueris. Obvium Adriaticum aequor emensus, primam insularum ab adverso litore Corcyram, ignobilesque alias invenies, donec ad Achaiae primum angulum perveneris. Illic equidem optabis Isthmum, quod quibusdam
300 venit in mentem, esse perfossum, quo cum rectior tibi tum brevior cursus sit. Mons est duo maria dirimens, qui si loco cederet, insula esset Achaia. Eius in vertice Corinthus est, situ inexpugnabili. Id sibi cum a Romanis capta esset, eversionis praebuit materiam, secutis opportunitatem loci maxime, ut ait Cicero, ne posset aliquando ad bellum faciendum locus ipse adhortari. Cum vero limes aequoreus ille praeclusus sit, parendum naturae, et
305 praetermissa Corintho, Maleae flexus ille longior obeundus est, videndumque litus achaicum, atque urbes in litore, Motona, Corona, et quicquid terrarum mare illud alluit, usque ad extremum regionis angulum. Ut vero alter Italiam, sic ille Cretam respicit, nunc possessionem Venetorum, ut humana omnia volvuntur, olim Iovis regnum, superstitionum fere omnium fontem atque principium. Hanc a dextris, Euboeam, quam Nigropontum vocant,
310 a sinistris habens, inter Cyclad(a)s aegaei maris insulas, quae siderum in morem, pelagus illud illustrant, crebris portibus tutum iter ages. Hic Scyros Achillei amoris atque adolescentiae prima sedes, unde ulixeo tortum astu, fulmen illud venit ad Troiam. Hic Cous Hippocratis, Lesbos Theophrasti. Samos Pythagorae patria, qua ille deserta, in has nostras terras venit, et italicus philosophus dici meruit, cum philosophiae nomen, quod primus
315 invenerat, summo studio atque ingenio exornasset. Sed quid ago? Non multo facilius, Cyclad(a)s omnes, quam cœli stellas enumerem. Per has ergo navigans, et procul a tergo linquens illa duo Graeciae lumina, Lacedaemonem et Athenas, ad laevam vero Hellesponti fauces, Se(s)tonque et Abydon infaustis amoribus notas et Byzantion, atque Ilion, illud aemulatione romani imperii, hoc propriis famosum malis, recto tramite Rhodum petes,
320 olim soli, nunc Christo, verius scilicet soli sacram, et militiae domicilium Iohannis. Iam hinc Asia minor, ad laevam iacet, olim provinciarum mitissima, post Troiae ruinam graecis referta cultoribus, nunc Turcorum veri hostium ferox regio. Huius partes, ad austrum versae, et itineri tuo proximae sunt Lycia atque Cilicia, et caput regionis Isauria, arx olim omnium piratarum, qui summis tunc viribus, maria cuncta pervaserant, ita ut ipsis
325 quoque romanis classibus, aperta acie decertarent. Summa tamen Pompei magni virtute ac prudentia superati, abductique maritimis latrociniis, et terrae cultibus restituti, ac ne qua unquam occasio illos ad consueta retraheret, a conspectu maris procul abstracti sunt. Ex his inter ceteras laudensem coloniam, patriae tuae proximam constare, et de Pompei laudibus sumptum nomen traditur. Quae quidem non tantum a mari, sed a fluminibus
330 etiam longe erat, donec nuper eversa, dum resurgeret, ut sibi casus ad aliquid profuisse videretur, translatis sedibus, ripam pulcherrimi amnis obtinuit. Sed nondum tempus est in patriam redeundi. Ad ea quae restant procedamus. Ante Ciliciae frontem Cyprus est, terra nulla re alia quam inertia ac deliciis nota, quam merito Veneri sacram dixere. Et nunc quoque Veneri, magis quam Marti seu Palladi sacra est. Raro ibi, seu nunquam vir
335 aliquis clarus fuit. Neque enim in molli agro voluptatis, virtutum rigida semina coalescunt.

Libidinem incolarum, terrae cœlique fervor indicat. Cum enim regiones tractu maximo soli viciniores, grata temperie perfruantur, haec prope contra naturam, intolerandis ardoribus aestuat, quasi hominum complexio ad elementa transierit. Noli ibi multum immorari. Non est enim militaris certe neque virilis habitatio. Fastus gallicus, syra mollities, graecae blanditiae ac fraudes, unam in insulam convenere. Quod optimum atque pretiosissimum 340 habent, illic, dissimillimis moribus aliunde veniens, iacet Hilarion. Contra Cyprum in extremo maris angulo, minor latet Armenia, cui tergum puppis obvertens in dextrum latus agenda est. Sed iam quasi tecum periculi fastidiique particeps, ad terram pervenisse gaudeo. In quam ubi descensurus sis nescio. Neque enim unus tantum portus patet accessui. Magistri sententia, comitum consensus, ventus, mare, dies, locus, opportunitas, 345 quid te agere oporteat dicent. Nam ut antiquo proverbio monemur, consilia capiuntur ex tempore. Sunt autem in litore illo, ut ab aquilone in austrum descendam, maritima oppida, Tortosa, Tripolis, Baruth, Sur, Caesarea, Iafa, Ascalon, horumque in medio nobilis olim, nunc eversa et in cinerem versa iacet Acon, summum et inexpiabile dedecus ac turpissima cicatrix christianorum regum, nisi aliquanto turpior esset ipsa Ierusalem. Sane si 350 altius descendas, id habebis amplius, ut videas caput Syriae Damascum. Sic enim vocat eam non quicumque cosmographus sed clarissimus prophetarum Isaias. Quamvis non ignorem apud alios Antiochiam Syriae primam ac mètropolim haberi, cui sententiae accedit Hegesippus libro 3 historiarum Iosephum secutus, aliquanto tamen nobilior ut puto et certe multo vetustior est Damascus. Videbis civitatem et forma spectabilem, et aetate, 355 de qua quidem ab ipsis temporibus regum Israel, multis seculis ante urbem conditam, crebra in utrisque literis sacris, ac secularibus est mentio. Si infra magis applicueris, quantum spectaculo defuerit, tantum demitur labori, minus terrestri calle laxaberis, quod in terram egresso vicina Ierosolima est, itineris propositique tui terminus. Itaque tametsi multa tibi in medio quaerenda et visenda monstraverim, quae poteras 360 improvisus forte solumque viae finem cogitans praeterire, hic quid te moneam non habeo. Omnia enim iam hinc antequam pedem domo moveas, praeconcepta animo, et diu agitata sunt tibi, quoniam finis rerum, ut philosophis placet, sicut in executione ultimus sic in intentione primus est. Neque vero tu aliam ob causam tantum laboris, ac negotii suscepisti, nisi ut in illa morte domini sacra urbe, locisque finitimis videres oculis, quae animo iam 365 videbas: amnem scilicet quo lotus est Christus, templum seu templi ruinas in quo docuit, locum ubi summa cum humilitate passus est corpore ut nos animi passionibus liberaret, sepulcrum ubi sacratissimum corpus illud substitit, dum ipse mortis et inferni victor, ad regna hostis spolianda descenderet, unde etiam reversus idem, corpusque iam immortale recipiens, pressis gravi sopore custodibus, resurrexit, Sion praeterea et Oliveti montem, ad 370 haec et unde in coelum ascendit, quo ad iudicium reversurus creditur, ubi ventis et fluctibus imperavit, ubi cibo exiguo maximam turbam pavit, ubi aquam vertit in vinum, quae licet magna convivantibus viderentur, facilia erant illi qui cibum et vinum et aquam et ipsos de nihilo creaverat convivantes, ubi denique elegit indoctos atque inopes piscatores, quorum hamis ac retibus piscarentur imperatores ac reges gentium, ubi caecos illuminavit, 375 leprosos mundavit, paralyticos erexit, mortuos suscitavit, quodque his omnibus maius esset, nisi quia omnia aeque facilia sunt deo, daemonibus ac peccatis oppressam, sepultamque animam restituit libertati, multa etiam quae persequi mihi longissimum et nequaquam necessarium tibi est, cui omnia ex Evangelio nota sunt, quae fixa mente cernentis, per singulos passus devotam animam pius horror invadet. Unum quod elabi posset admoneo, videre te 380 urbem illam, quam vicisse victores gentium Romani tam clarum opus esse duxerunt, ut Titus tunc exercitus, post imperii gubernator, in ipso ingressu moenia urbis admirans, tantam victoriam non humanae virtutis, sed divinae gratiae fateretur. Et profecto sic erat. Christus ipse quem eradicasse de terra viventium extimabant, adversus suos hostes suis merito favebat ultoribus, licet adhuc illis incognitus, noscendus tamen eorum successoribus et 385

colendus. Itaque cum saepe alias, tamen in ea vastatione praecipue impletum est, quod ex persona eius in psalmo dicitur, Resuscita me et retribuam eis, ea hominum strages, ea fames miserorum tam maesta necessitas, quae si ex ordine nosse cupis, Iosephum lege, non audita, sed visa, et communia sibi cum ceteris referentem. Quid vero nunc cogitas? An
390 nondum te desiderium nostri cepit, ut domum ut patriam ut amicos invisere animus sit? Credo id quidem, imo ne aliter fieri posse certus sum. Sed nullus est acrior stimulus quam virtutis. Ille nunc per omnes difficultates, generosum animum impellit, nec consistere patitur, nec retro respicere, cogitque non voluptatum modo, sed honestorum pignorum atque affectuum oblivisci, nihil aliud quam virtutis speciem optare, nihil denique cogitare. Hic
395 stimulus qui Ulixem Laertis, et Penelopes, et Telemachi fecit immemorem, te nunc nobis vereor, abstrahet diutius quam vellemus. Video tibi faciem esse longius euntis. Nec immerito. Ubi enim dimittes Bethleem civitatem David, quam coelesti ortu claram fore divini vates praesago ore cecinerunt. In illa primo cunabula nostri regis aspiciens, cogitabis quantum Deo grata fuerit semper humilitas, quam in filii sui unigeniti primordiis evidentis-
400 sime consecravit, cogitabis ineffabilem Salvatoris originem qui ante principium genitus, in fine temporum, si ad aetatum numerum attenditur natus est. Virginem matrem in praesepio iacentem contemplabere, et divinum infantem in cunis vagientem, angelos ab aethere concinentes, pastores attonitos, stupentesque reges alienigenas, cum muneribus affusos, indigenam vero regem, gladio saevientem, terram innocuo sanguine beatorum infantium et mi-
405 serarum genitricum lacrimis madentem, et maestis resonans coelum omne gemitibus. Inter haec monitu angelico, sanctum altorem cum intemerata matre, coelestique alumno, clam ex ingrata patria, in Aegyptum ire tanto pignori tutas latebras quaerentem, iam tum gentibus spe iniecta, primogenito propter ingratitudinem abdicato, summi patris hereditatem ad minorem filium, hoc est ad populum gentium esse venturam. Sed tu quoque nunc ut
410 auguror Joseph imo Mariam, imo Christum profugum sequi vis, sacrum profecto teque dignum iter. Sequendus in terris, quaerendusque nobis Christus est, ut vel sic discamus eum ad coelum sequi, et ubi aliquando habitavit diu quaesitum tandem ubi habitat invenire. Iam vero non longe hinc, mare, quod Sodomorum dicitur, Jordanis influit, ubi consumptarum urbium vindictaeque coelestis aperta vestigia apparent. His deserti solitudo
415 proxima est. Durum iter fateor, sed ad salutem tendenti, nulla difficilis via videri debet. Multas ubique difficultates, multa tibi taedia vel hominum vel locorum hostis noster objiciet, quibus te ab incepto vel retrahat, vel retardet, vel si neutrum possit, saltem in sacra peregrinatione minus alacrem efficiat, hic vero praeter cetera nativam locorum ingeret asperitatem, penuriamque rerum omnium. Sed meminisse conveniet omne opti-
420 mum, magno pretio constare, et virgilianum illud, in tuos usus transferre, ubi ait: Vicit iter durum pietas, et illud Lucani paululum immutare, durum iter ad leges, animaeque ruentis, amorem. Nihil tam durum, quod virtus ardens, et pietas * incensa non molliat. Equidem si per Syrtes libycas, et arenosa loca serpentium M. Cato mite Caesaris imperium fugisse laudatur, tu per desertum non fugies immite feroxque
425 iugum Satanae, per quod tantus olim populus fugit saevitiam Pharaonis? Et quod senes ac pueri et mulierculae potuerunt, tu vir fortis ac iuvenis non poteris? Deus cum illis erat, et tecum erit. His autem in locis legem datam Moysi, colloquium cum Deo habitum, visionem rubi, laps(a)m de coelo manna(m), ceterasque erga carum, sed ingratum populum divinas blanditias, ac divina iudicia tecum volves. Incidet vero cupiditas maris
430 rubri videndi, quod proprie a poeta non mare, sed litus rubrum dictum est, non enim ab aquis, sed a colore litoris nomen habet. Quo cum perveneris, non odores indicos, et eoas merces, illis faucibus in Aegyptum atque inde nostrum in mare convectas, sed populum Deo adiutum, per medios fluctus, sicco pede transitum meditabere. Illud enim humanae cupiditatis et inopiae, hoc divinae pietatis ac potentiae est. Hic Catherinae virginis
435 corpus cernes, ubi angelicis manibus collocatum fertur, nec indignum fuit, ut quae pro

lege Dei usque ad mortem decertaverat, in eo ipso monte requiesceret, ubi lex divinitus data erat. Per haec loca formidabiles esse solent, Arabum incursus, sitis, fames, labor, sed nihil fere periculosius errore viae, nullis indiciis ad rectum referentibus. Ideo vigilanter cave ne ulla te necessitas seiungat a sociis. Jam tandem in Aegyptum laborioso et ancipiti calle perventum est. Ibi ergo supra Nilum videbis Babylonem novam Cambysis opus 440 et Carras aegyptias frequentissimam urbem et immensam, quae Babylonem veterem trans Euphratem et Carras assyrias repraesentant. Spectabis insignem Asiae atque Africae limitem, adversum Tanai, flumen ingens, stupendumque, de quo et philosophi et poetae et cosmographi multa sunt opinati, Aristoteles vero libro integro disseruit, flumen, et aestivi mirabilis incrementi, et inundationis uberrimae, et infiniti alvei, et fontis incogniti, cuius cer- 445 titudinem, et Aegyptiorum et Persarum et Macedonum reges, ad postremum romani quoque imperatores, sed frustra omnes quaesiere. Fons hactenus ignoratus manet, opiniones, atque inquisitiones hominum, et historiae de hoc scriptae multa legentibus notae sunt. Clarum quiddam et relatu dignum, quod ab illustribus viris accepimus, locus hic exigit. Ferunt fontem esse perlucidum illic ubi ab Herodis rabie Christum occultabant, quem puer om- 450 nipotens e terra arida in refrigerium anxiae matris eduxerit. Ex illo christianos iucundissime bibere, saracenis absinthio amariorem esse, ita ut degustare illum vel summis labiis poena sit, nostrosque inde tam cupide haurientes ceu monstrum aliquod admirentur. Nec sane magnum fuit illi qui fontem fecit, eidem quoque quas voluit leges dare, et pro varietate bibentium fidei, varium saporem aquis immittere. Nil iam restat memorabile quod 455 quidem non meminerim, praeter Alexandriam, Alexandri opus, Alexandri nomen, Alexandri bustum. Ad quod Julius Caesar, post thessalicum diem, mortemque Pompei, cum Alexandriam venisset, ambiguo turbati vulgi murmure permotus, per speciem religionis descendisse legitur. Et Augustus Caesar, post victoriam actiacam, Antoniumque devictum et coactum mori, eodem veniens, Alexandri corpus reverenter aspexit. Cumque ex eo quaere- 460 retur, an et Ptolemaeum vellet aspicere, elegantissime regem ait se videre velle non mortuos. Cui dicto illa proculdubio sententia inest, virtute animi et rerum gloria, non regno, non sceptro, non diademate regem fieri. Hoc tu dictum eatenus inflectes, ut sanctos cupias spectare, non mortuos. Quia tamen vetustas et fama clarorum hominum, non sine quibusdam facibus animos tangunt, poteris et hoc bustum, si nondum senio cesserit spec- 465 tare, nec minus urnam quae Pompei cinerum ostenditur. Illum enim graeci, hunc romani scriptores magnum vocant. Galli autem hoc cognomen ad suum Carolum transtulere. Illos duos habet una urbs, quorum alterum arctos, alterum miserat occidens, illum Pelle, hunc Roma. Videbis ubi iniquo marte praeventus et circumventus, illa magnalia, et vix credibilia gessit Caesar. Videbis Pharum, unde hoc phari nomen per alias terras usquequaque 470 diffusum est. Spectabis multifidas Nili fauces, ubi fortuna populi romani truncum sui ducis, et lacerum cadaver, abscisumque trunco caput flens victor aspexit, sic cum genero partitus orbem, ut illum Nilus, Tibris hunc abluat. O fortunae fides, o rerum finis humanarum. Certe ut es ingenio promptus ac docilis, tantis ac talibus magistris, quantum prosperis sit fidendum disces perpetuoque memineris. Sed iam satis itum, satis est scriptum, 475 hactenus tu remis ac pedibus maria et terras, ego hanc papyrum calamo properante sulcaverim, et an adhuc tu fessus sis eundo certe ego iam scribendo fatigatus sum, eoque magis, quo celerius incessi. Quod enim iter tu tribus forte vix mensibus, hoc ego triduo consummavi. Hic utrique igitur viae modus sit. Tibi domi, mihi ad mea studia redeundum, quod ego confestim fecero, tibi vero plusculum negotii superest peragendum Christi ope 480 feliciter. His spectaculis, et hoc duce doctior nobis ac sanctior remeabis.

Archeologia — *Sopra un'antica tazza di Lucio Canoleio.* Nota del Corrispondente F. GAMURRINI.

« Premessi i ringraziamenti per la sua elezione a Socio dell'Accademia, espone l'a. una patera ombelicata, cioè concava coll'ὄμφαλος nel mezzo, di quelle, che precipuamente servivano per i sacrifizi, e dopo il convito per le libazioni agli dei: dice provenirne la forma e l'uso dall'oriente, e quindi per i Fenici essersi diffusa in Grecia ed in Italia. La patera è di fine argilla, con vernice nera alquanto iridescente, la quale fu prodotta col processo stesso per cui risaltava il fondo nero dei vasi greci dipinti. La parte concava rappresenta una serie di nove navi a basso rilievo, le quali sembrano formate l'una dietro l'altra col medesimo stampo, di tipo romano, rostrate, e si dirigono a destra. Simili si riscontrano negli assi di Roma, che hanno la prua a destra, mentre quelli fusi o coniati fuori di Roma si distinguono sovente colla prora a sinistra.

« Nel campo fra l'ὄμφαλος e le navi, sta impresso un ornato composto di una doppia fila di ovoletti, separata da una linea e chiusa da due altre formate di punti. Sotto una delle navi, e precisamente nel fusto del *rostrum tridens*, è segnato il nome del figulo in questo modo: L · CANOLIIIO.

« Il nome di Lucio Canoleio ben si conosce, e si ripete in diverse tazze, che furono prodotte nella sua figulina di *Cales*, ora Calvi: in una delle quali si rivela così più completo: L · CANOLEIVS · L · F · FECIT CALENOS. È da riputarsi pertanto ingenuo, e che appartenesse alla nota famiglia plebea di Roma: giacchè fra i Canolei apparisce per la prima volta un tribuno della plebe nel 445 av. C. Faceva egli pertanto parte della colonia, che fu dedotta in *Cales* nel 320 av. C., e vi trovò l'industria fiorente di tali stoviglie, che furono dai Romani tolte e seguite per proprio conto. Nelle tazze calene si mostrano, dal tempo della deduzione della colonia fino verso la prima guerra punica, altri padroni di fabbriche di figuline, cioè un K · ATILIO, e un C· ed un L · GABINIO con due nomi dei loro servi, R IITVS e SIIRVIVS. Ora per la colonia romana colà stabilita è manifesto, che Atilio e Gabinio (il cui nome si è tratto da Gabi) provengono di Roma. Tali fabbriche romane si sostituirono alle greche, che vi esistevano [1]: e quindi si diffusero nel Lazio, e nell'Etruria, dove si imitarono, e per ciò il nome, che loro è stato dato di stoviglie etrusco-campane; le quali di frequente trovandosi con monumenti

[1] Nei bolli delle tazze calene si sono trovati nomi scritti in greco: ed il prof. Helbig ha veduto in quella ben nota delle quadrighe le lettere ΙΞΟΠΞ, scritte fra i raggi di una rota. *Bull. d. Inst. arch.* a. 1881, p. 149.

certissimi della prima metà del secolo terzo av. C., non evvi dubbio che spettino a quel periodo.

« La tazza, che per proposta del disserente fu acquistata dalla Direzione generale di antichità, se non si può dire assolutamente unica è certo ignorata ed inedita: inoltre la si deve pregiare per vari riguardi. In prima sebbene si conosca, che le stoviglie romano-calene furono l'effetto della colonia dedotta in *Cales*, giova però molto per la storia della ceramica antica in Italia fissare sempre meglio il loro svolgimento cronologico. Alla ricordata età specialmente appartiene la forma paleografica; la E con due linee II, la L ad angolo acuto, la N pendente, la O non precisamente chiusa. Inoltre ciò confermasi dalla terminazione di *Canoleio* per *Canoleius*, che è ancora la prima volta, che s'incontra nelle opere di lui, essendoci noto *Canoleios* e quindi *Canoleius*, colla E scritta nella forma comune: ed in conseguenza questa tazza colle navi si dovrà stimare per l'arcaica terminazione, e come sta scritto il suo nome, quale una delle prime, che siano uscite dalla sua figulina.

« Se poi si esamina la forma della nave, si nota che il rostro è posto sotto alla carena, come lo fu la prima volta che i Romani lo presero agli Anziati. Perocchè negli assi librali di Roma il rostro non apparisce, ma nella serie trientale, cioè nella ridotta dalla librale. Si aggiunga, che a determinare meglio il tempo della tazza, è pregevole l'ornamento del fusto del rostro, di cui si è servito Canoleio per stampare le sue navi; è il meandro detto *corridietro*, che simboleggia l'onda del mare o del fiume, la quale si travolge e si arriccia; ornamento antichissimo provenuto dall'Asia minore. Ora appunto nella serie trientale di stile campano, si scorge la nave della forma medesima che nella tazza, e di più lo stesso meandro nella trave del rostro. E se si riguarda la testa di Mercurio del sestante della detta serie, la riconosceremo inclusa nella linea punteggiata, che ha usato Canoleio, e che si riscontra nelle monete emesse in quel tempo in Etruria e nella Campania.

« Dalle osservazioni generali fatte in altre occasioni, e da quelle più speciali che si sono esposte, è dato di concludere, che la tazza di Canoleio comparve nel tempo che fu ridotto l'asse alla serie trientale. Il qual fatto avvenne secondo il Mommsen verso il principio della prima guerra punica: ma nonostante la grande autorità dell'insigne storico ed archeologo, il riferente opina per gravi osservazioni pure da altri rilevate, che la riduzione dell'asse combini colla emissione del denaro d'argento, cioè nel 269 av. C. (484 di Roma). Ne conseguita che la tazza, la quale, come si è detto, fu una delle prime della officina di Canoleio, fu prodotta verso il 490 di Roma, e le altre che sieno degli anni successivi. Il che è d'importanza grande per riconoscere il tempo d'un trovamento, nel quale comparisca una tazza di Canoleio, che abbia o no la nota del suo nome.

« Infine si rivela una cosa particolare fra la prua e la poppa delle navi, che non è da trascurarsi. Si veggono due scudi oblonghi in alto, che si toccano

l'un l'altro, e della forma che è impressa in una moneta fusa rettangolare di Roma del sistema trientale. Sotto si scorge una testa forse d'un guerriero, che sta entro la cabina o sotto coverta della nave. A me pare che Canoleio abbia qui voluto effigiare o ricordare una battaglia: ma ben mi accorgo che la cosa non è del tutto chiara. Se mai egli ciò intese, ed impresse in una patera, che doveva trovare il suo spaccio, e servire per i conviti dei Romani e per le festive libazioni, certamente ha fatto allusione ad una vittoria navale di Roma. Fu celeberrima allora, e poi sempre nei fasti la vittoria di Duillio sulla flotta cartaginese (493 di Roma), per cui divenne Roma da quel tempo la regina del mare: e Duillio fu il primo, che menò trionfo della vittoria navale, e fra gli emblemi della salutazione imperatoria figurarono le navi rostrate ".

Filologia. — *Per la Fonistoria protaria.* Nota preventiva del prof. F. G. Fumi, presentata dal Socio Monaci [1].

" Le dottrine dei glottologi più anziani non bastarono a penetrare nel complicato labirinto del vocalismo indeuropeo, ma anche quelle dei più recenti, che ne hanno trovato l'ingresso, non il filo d'Arianna, vi si muovono ancora impacciate. Non ostante la bella mostra che la nuova teoria vocalica e sonantica fa nel *Manuale* del Brugmann, si può dire nell'anno di grazia 1888 ciò che un caldo collaboratore di quella teoria onestamente confessava nel 1885, cioè che le indagini sul vocalismo indeuropeo, nonchè finite, sono appena iniziate (Hübschmann, *Indog. Vocalsystem; nachträge* p. 191 fine). Mi sia lecito, pertanto, di comunicare alcuni pensieri fondamentali d'una mia vecchia congettura [2].

" 1. Premetto due savie sentenze del nostro maestro, l'Ascoli. La prima dice: " La natura stessa del soggetto (*indagini glottologiche*). . . in ispecie cagiona che possa mancarci la prova d'aver colpito nel vero, quando pur c'è riuscito di farlo (*Poscritta*, p. 82) ". La seconda riguarda le indagini glottogoniche e vuole che nella scuola sien parche, e istituite " solo in ordine a quegli addentellati da cui penda manifestamente la intelligenza di fenomeni che son vitali nel linguaggio come si agita nella realtà della storia (*Lettera a P. Merlo*, p. 54) ". La prova della giustezza della mia conget-

(1) Nella seduta del 19 febbraio 1888.

(2) Pensieri destati nel 1876 dalla *Nasalis sonans* del Brugmann, ricordati nelle lezioni introduttorie al corso di Fonologia presso l'Università di Palermo nel 77 e nell'82, ed esposti come teoria nel novembre e decembre dell'87. In 12 anni si sono succedute curiose somiglianze, ad es. con De Saussure, Osthoff, Fed. Müller, Merlo ecc. (e debbo a questo amico e alla sua Nota recente " *Ragione del permanere dell'* A *e del suo mutarsi in* E (O) ecc." la spinta a parlare), argomenti contrarj pochi e controversi. Così pare a me: giudichino gl'intendenti. (Palermo, gennaio 1888).

tura non so darla; la dimostrazione o esemplificazione la do appunto nel corso di Fonistoria indo-greco-italica. Spero poi che tutti ammetteranno l'assoluta necessità di cercare nell'età del protario indiviso i germi e le cause del movimento vocalico, che variamente avviva le lingue arie nella realtà della storia. Del resto quel linguaggio teorico figura in capo-lista nel citato *Manuale* del BRUGMANN, come figurava nel *Compendio* dello Schleicher, e, malgrado di qualche divergenza nei concetti e di molte confessioni di dubbio o d'ignoranza, ci si offre sin d'ora copioso e istruttivo più di qualcuno fra i derivati di cui ci giunse certa notizia. Studiandolo come vivo e analizzandolo si rafforza l'antica credenza, che il processo flessivo siasi svolto dall'appositivo e questo dall'isolante: spingersi all'evo radicale è fare un salto nel buio, ma affacciarvisi appena sarà temerità innocente: avventurarsi nella penombra dell'agglutinazione sarà un'audacia, spero, non infeconda.

« 2. Penso, adunque, che nelle primissime origini il vocaleggio delle radici protarie abbia alternato fra la *vox naturalis* (indistinta o fognata, fra *ä* ed *ö*), che segno *v*, e il così detto *a teorico*, sommo nella piramide o mediano nella linea dello schema vocalico. È l'alternanza indicata per l'*a* scr.co dallo scolio a una regola Pāṇiniana riferito dal PULLÈ nella *Gramm. scr.*, 2 n., e che si continua nei viventi vernacoli indiani, ha riscontri molteplici in più lingue e si legittima per le nuove ricerche della Fonofisica e della Tonologia. Mi par verisimile che il colore neutro sia rimasto nella radice meno intonata, e la specifica articolazione dell'*a* sia venuta dalla intonazione piena di quella radice, che in una data sequela dovea dominare. Se due o più radici non si sieguono a formare un'unità embrionale di forma, non si ha linguaggio. La vicenda *á...v̀* o *v̀...á* (gli apici non li do per *accenti* veri, ma per due gradi *cromatici*) non è da riferire alle radici in astratto, ma alle *seguenze radicali*, protoplasmi delle categorie grammaticali dell'avvenire, in cui *v* era dello stato *debole* o *ipofono*, ed *a* dello stato *forte* (rafforzato) o *ipsofono*. In questa prima età non credo a dilegui nè a propria atonia; suppongo esclusivo il gemino vocalismo ora accennato, giudicando i suoni *i u* non peranco enucleati da *y w* consonanti.

« 3. Man mano che certe seguenze radicali corsero e ricorsero come prototipi di forma e di funzione, le cellule del libero aggregato vennero vie più addossandosi le une sulle altre col predominio intenzionale e fonico d'una o di più, secondo il numero e il valore loro nell'aggregato unitario. Ora io penso che l'*a* dei nucleoli radicali dominanti sia stato profferito, per effetto d'una intonazione morante o prolungata, come espanso o sdoppiato, presso a poco *a͜a* (*δίφωνος* o *bivocalis*). In una fase ulteriore della sua vita apponente, il protario, pur serbando in certe forme radicali e in date mozioni l'*a͜a* ereditato come isofono, nel maggior numero dell'une e dell'altre lo cadenzò coll'abituale alternanza *a...v*, *v...a*, cioè come dittongo raccolto allofono *a͜v* od *v͜a*. La variazione inversa dei due termini avrà avuto certamente i suoi motivi, ad es.

incrociamenti accentuali estensivo-intensivi (*accentus* e *ictus*) combinati, azione di suoni laterali od anche assimilazione intervallata, distinzione funzionale, e sviluppo analogico di tipi prodottisi in virtù di uno o più dei motivi ora supposti. Comunque sia di ciò, m' immagino che quei due dittonghi sieno giunti in altra fase del periodo appositivo a profferirsi *æ͜ɒ*, *ɒ͜ꜵ*. È una vera apofonia o dissimilazione, in quanto per adattamento orale l'articolazione di *a* puro anteposto in unica emissione di fiato ad *ɒ* indistinto mi sembri più anteriore, più esterna, più chiara, insomma vicina ad *e* (e però segno *æ*), e all' incontro quella del medesimo *a* posposto mi paia più posteriore, più interna, più cupa, vicina ad *o* (e però segno *ꜵ*: *æ ꜵ* digrammi per l'occhio, monottonghi per l'orecchio). Quando gli antichissimi Arj profferirono, puta caso, *æ͜ɒ* e *ɒ͜ꜵ* d'una mora e mezza, livellarono anche i pochi *a͜a* sopravissuti, smorzandone l'espansione in $\underset{\smile}{a^{a}}$, di una mora e mezza esso pure. Le tre supposte modulazioni son quindi di timbro sempre *alfaistico* e rimpiazzano con diritti eguali l'*a* primigenio, spettano, cioè, allo stato forte della radice o meglio della forma radicale: questa mantenne allo stato debole l'*ɒ* per la triade intiera, e veramente per l'*a* originatore di essa.

« Il concetto della difonia o protrazione di pronunzia dell'*a* nello stato forte (integro, pieno) d'una radice, che doveva predominare, risponde all' insistenza mentale dei parlanti, che fisicamente si manifesta in una cadenza più marcata, come avviene nelle lingue monosillabiche e anche nelle agglutinanti. La ulteriore apofonia, i cui motivi adombrai più sopra e che, *mutatis mutandis*, s'appaia per l'effetto dell'accentatura ai continuatori romanzi di *ĕ́ ŏ́* latini, è il lento prodotto dell'istinto differenziativo (moto psichico) esplicato in gradazioni fono-toniche (moto fisico); al medesimo istinto riferisco la conservazione dei pochi casi, ove $\underset{\smile}{a^{a}}$ s'era fossilizzato isofono. L' ipotesi del Merlo, che in tanti rispetti armonizza colla mia, è seducente e benissimo motivata; tuttavia, a tacere di quell'assimilazione a distanza di un *i* e di un *m* sulla vocale tematica e sulla radicale per dare *e* al verbo ed *o* al nome, mi pare bisogni d'altri chiarimenti, sia per la congettura cardinale circa l'entità e la priorità degli esponenti intransitivi di persona, sia per quella che pur ne dipende circa il permanere di *a* radicale nel verbo appunto intransitivo. Essa, non pertanto, val meglio della teoria tonica del Fick, che non regge alla stregua dei fatti. Ma tutte e due ammettono la schietta triade *a e o* nel protario (non però *autogena* per il Merlo); il che mi sembra mal conciliabile colla natura e la vicenda di *e/o*, coll'*a* arico, in ispecie indo-perso, in parte anche col così detto *a del nord* e con altro ancora.

« 4. Il vocaleggio, adunque, delle figure radicali in istato ipsofono e semi-ipsotono era $\underset{\smile}{a^{a}}$, *æ͜ɒ*, *ɒ͜ꜵ*, in istato debole (ridotto, fognato), cioè ipofono e semi-ipotono, era *ɒ* per le tre modulazioni dell' *a* originario. Tutti gli elementi *sinfoni* (consonanti) poterono precedere, seguire o circuire scempj e multipli gli elementi vocali ora detti, i soli veramente *autofoni*. Ma rispetto

ai dittonghi vocali pieni a^a, *æ*ɒ, ɒɒ, l'ɒ isolato è una *semivocale* (*subvocalis*), un vero *scĕvà* indeuropeo; e però è da aspettarsi, che meno siasi sostenuto e in contatto di elementi dotati di inerenza vocalica ne abbia risentito l'azione esercitandone più o meno su di essi. La qual reciproca azione fu favorita, immagino, e dall'accostamento dei nuclei radicali e dalla combinazione su indicata delle due accentature, la musicale e l'enfatica.

« Fra gli elementi sinfoni dotati d'inerenza vocalica primeggiano *y* e *w*. I fonofisici, compreso il SIEVERS, ammettono che l'articolazione di *i* e *u* sia più consonantica che vocalica, e anche i Neogrammatici hanno *i̯ u̯* come consonanti. E però supposi (§ 2 in fine) che *y w* fossero consonanti, d'una articolazione quale, p. e., s'ode in *jornu* del siculo centrale (quasi *γ͡jornu* col γ alla neogreca), e in *vuomo* (quasi *β͡vomo*), come s'ode in qualche regione italiana. L'inerenza o sonanza di *y w* è rappresentata nel mio nesso grafico dalle spiranti *j v*; le quali credo surte in questa età o nella successiva in particolari situazioni, specie al principio di alcune radici, appunto da *γ͡j β͡v* quasi assimilati nei due elementi o rallentati nell'elemento esplosivo. Noterò *ⁱy ᵘw*, rilevata per *ĭ ŭ* sopralineari l'inerenza (a rigore *ambilatere* nei sonanti: cfr. PULLÈ, *Gramm. scr.*, 40 n., e la pronunzia *erre enne* ecc., ma *eu*). Ora questa si smarriva affatto quando *y w* s'univano ai suoni vocali pieni, ma con ɒ agiva sovr'esso e assorbendovisi lo rideterminava col proprio timbro in *ĭ ŭ*; onde ɒ*y* ɒ*w* (e *y*ɒ *w*ɒ) riuscivano, credo, sul finire dell'età agglutinativa ad *ĭy ŭw* (*yĭ wŭ*). Non si obietti che tal processo, se vero, avrebbe dovuto effettuarsi anche con *æ*ɒ + *y*, *w* e con *y*, *w* + ɒɒ; dacchè in questa terza fase quei due sviluppi bivocalici avevano raggiunto la profferenza monottonga, o almeno acusticamente vi dominava quasi sola la vocale piena.

« 5. A questi due primissimi elementi sonanti, *y w*, sieguono le due liquide, *r l*, verisimilmente autogene, benchè fra loro permutabili. La loro sonanza, che la Fonofisica, le vicende che ebbero in più linguaggi antichi e moderni e l'orecchio ci attestano, oscilla in un vocaleggio indefinito della scala *i-u* (fra *i* ed *e* per *r*, fra *u* ed *o* per *l*); e suoni simili ritroviamo nei linguaggi pracritici, nell'odierna pronunzia dei bramini più accreditati e nelle equivalenze di più lingue arie, per *r̥ l̥* indiani. Noto per *ɐ̤*, *ä* capovolto sopralineare, questa inerenza promiscua delle due liquide alternanti.

« Il terzo luogo fra gli elementi sonanti tengono le nasali, *n m* (*n* con particolari segni diacritici rappresenterà la nasale omorganica delle esplosive assegnabili a questa età del protario, *m* la nasal labiale). Nessuna delle lingue storiche indeuropee ha conservato le nasali vocaleggianti, cioè atte a far sillaba da sè e a portar l'accento. Ciò per altro è possibile fisicamente, e alcune lingue moderne, specie della famiglia teutonica e della slava, che han pure *r l* vocaleggianti, le hanno nella pronunzia effettiva, e l'orecchio ce ne dà conferma. L'inerenza vocalica di questi elementi *risonanti nel naso* pare che s'avvicini a *ĕ* brevissimo (ad *ä* per *n*, ad *ö* per *m*), e lo segnerò, al solito, capovolto e sopralineare, *ə*.

« In quello stato radicale, frattanto, in cui era l'elemento suvvocale *v* e in cui $v^{i}y$ $v^{u}w$ per la speciale energia sonantica di *y w* s'eran rideterminati in $\breve{i}y$ $\breve{u}w$, suppongo non avvenuta la rideterminazione di *v* a contatto delle liquide e delle nasali, a cagione della scarsa sonanza delle prime, più scarsa ancora delle seconde. Penso quindi che, paralleli di situazione e di funzione ad *v*, $\breve{i}y$ $\breve{u}w$, vivessero, non importa con quale effettiva pronunzia, le coppie foniche $v^{r}r$ $v^{l}l$ per le liquide, $v^{n}n$ $v^{n}m$ per le nasali, e con *v* posposto $r^{r}v$ $n^{n}v$ ecc. (segnando la sonanza ambilatere avremmo $v^{r}r^{r}$ e $^{r}r^{r}v$ ecc.). — È superfluo avvertire che le liquide e più ancora le nasali mantenevano la loro natura consonantica a contatto delle vocali piene, cioè che la loro inerenza vocalica si smarriva in tal contatto anche più di quella assai spiccata dei suoni *y w*. Un'altra avvertenza generale aggiungerò circa le supposte fasi degl'incontri di suvvocale e sonanti, ed è questa, che non pretendo nè di metter fuori concetti in tutto nuovi nè di manifestarli con tutta la precisione e cogli esatti schemi grafici d'una *dimostrazione scientifica*: son pensieri congetturali indotti dall'analisi dei fenomeni vocalici reali negli idiomi indeuropei.

« 6. Quanto agli altri elementi sinfoni, nulla vieta che si pensino già vivi nell'età appositiva quelli che oggi si pongono nell'età flessiva del protario. Escluderei soltanto le esplosive sorde, o forti, aspirate; e suppongo nate dapprima le sonore, o deboli, per aderenza di scempie finali coll'*adflatus laringeus lenis* (sonoro, non sordo), il *πνεῦμα ψιλόν*, di vocale iniziante la cellula successiva. In cambio, però, porrei qui l'intacco parassitico delle gutturali schiette in certe contingenze, quell'intacco Ascoliano onde, ad es., un *k* si fece k^{v} (*v* come *ü*): le ulteriori evoluzioni palatale e velare spetterebbero all'età flessiva. Ma del *consonantismo* dirò solo quel poco che basti a completare la teoria e i miei pensieri sul *vocalismo*.

« L'indole fonica del protario apponente mi verrebbe a risultare ricca e sfumata di colori vocalici, sul fondo dell'*a* aperto e dell'*v* fognato, per effetto della ricorrenza di date cellule radicali in libero nesso, ma in funzione più o meno fissa, con proprie intonazioni, rilevate ciascuna, secondo il posto e l'ufficio rispettivo nell'embrione formale, da uno scatto orale intensivo della scala acuto-grave o grave-acuta, che predominò più tardi in alcuni dialetti del protario. Ogni nucleo aveva quindi il suo vocaleggio variamente cadenzato ed espirato: nessun dilegno ancora e nessuna vera atonia. Quanto all'indole grammaticale, suppongo specializzati ed esuberanti i rami della derivazione e flessione ormai sbocciate, men copioso, forse, che nel passato, il tesoro delle radici. E se ponessimo in questa età la prima disgregazione degli Arj? Oggi par che vada prevalendo la credenza che sia stata in Europa, non nell'Asia, la lor sede primitiva, quella insomma in cui la gente e la favella si costituirono nell'unità caratteristica lor propria. Gl'Indo-erani allora si sarebbero pei primi avanzati a sud-est per compiere la prima migrazione nell'Asia; e così spiegheremmo certi *arcaismi* del loro sistema di suoni e di forme. Successive separazioni parrebbero, sempre in quanto a vocalismo, quelle dei

Balto-slavi, dei Teutoni e dei Celti (?); poi degli Armeni e le altre, quando la terna alfaistica s'era vie più inoltrata (nell'età flessiva?) verso i suoni *a e o* appunto in Armenia e nell'Europa meridionale. In breve molti problemi fonetici, tonici e grammaticali, tacendo degli etnici, s'avvierebbero a più probabili soluzioni, pare a me, se riferissimo all'età agglutinante la prima scissione idiomatica dell'unità protaria. Ma questa, più che ipotesi, è arditezza; e poichè ne basta un saggio per volta, torno a quello che vado mostrando.

7. Astrazion fatta, pertanto, dalle idee accennate da ultimo, riprendo quelle che mi condussero a immaginare la storia fonetica già sbozzata e i suoi effetti nell'età della flessione. Questa ci si mostra come un'agglutinazione o composizione perfetta delle cellule radicali, già disposte e differenziate per grado fonotonico e per funzione negli avvicinamenti appositivi. I prototipi formali passano dai liberi legami alle saldature delle parti in un tutto, e si fissa per sempre l'organismo della parola indeuropea. Non descriverò questo organismo notissimo; rilevo soltanto, che la coalescenza di radici dominanti, latrici del significato, con radicole servili (atte però a dominare alla lor volta), latrici della forma (suffissi morfici e clisiaci), produsse, a mio avviso, due fatti caratteristici strettamente connessi: 1) prevalenza dell'accento espiratorio sul musicale, vivi entrambi, ma di efficacia inversa a quella dell'età appositiva; 2) attrito della materia fonica, in ispecie della vocalica (riduzioni, assorbimenti, dilegui), nell'amalgama formale avente una cellula sola chiriotona, su cui cadeva, cioè, l'*ictus* principale che dava unità alla parola. L'intonazione (il vero *accentus*, *προσῳδία*) la immagino anch'io più nella frase che nella parola a sè; tuttavia, badando sopratutto all'indo-greco, conviene ammettere che perdurasse nella sillaba con o senza *ictus*. L'energia di pronunzia, onde il suono vocalico s'alza o s'abbassa, ha numerose gradazioni, le quali toccano ogni sillaba; e difatto anche le atone (*pausitone*) non sono tali che di nome; se non si tien conto che di 2 o 3 più marcate, e scritte e avvertite nelle lingue arie, ciò non importa che nel protario sieno state le sole o le sole influenti. L'antica spezzatura dell'età appositiva traspare ancora in certe dissoluzioni formali e in qualche duplicità tonica di parole inflesse, p. e. nel vedico. E la parola inflessa, che sentiamo come un *tutt'uno*, fu sentita quando nacque come *unione di parti*, sì che, in ispecie, nell'aggregato bimembre o plurimembre avessero proprio risalto fonotonico la parte radicale e la parte formale. L'azione combinata delle due accentuazioni con prevalenza dell'espiratoria nella parola a sè spiega, mi pare, colle altre concause certe fusioni vocaliche suscettibili di varia quantità e in parte le permute graduative (*metafonie*) e certi fenomeni degli elementi sonanti molto diversi da lingua a lingua. Poichè le lingue arie, qualunque sia l'età del loro primo distacco, non lo compirono tutte ad una volta e in un tempo solo: e perciò, a tacere di varietà dialettali già iniziate verisimilmente nell'età unitaria, tutte insieme talvolta, ed or l'una, or l'altra, mostrano curiosi innesti di vecchio e nuovo, reliquie fossili di tempi anteriori, rifacimenti analogici

e livellazioni d'ogni natura. Tenendo presenti tali concetti, abbozzo i lineamenti dell'evoluzione vocalistica protaria nello stadio finale della flessione.

« 8. Accennai esplicitamente in fine del § 4 e or ora allusi alle risultanze che ebbero, nella mia ipotesi, tra il chiudersi dell'età apponente e l'aprirsi della inflettente gli sviluppi bivocalici, isofono e allofoni, che notai *a͜a*, *æ͜v*, *v͜ꜵ*. Penso infatti che il suono aperto abbia assorbito o assimilato a sè quello fuggevole e fognato, onde sien nati tre monottonghi di quantità ancipite, che segno *ȃ æ̑ ꜵ̑*, proprj naturalmente in origine solo della forma radicale integra o forte. Come, dove e perchè siffatte, vocali ormai semplici poterono continuarsi nelle lingue uscite dal protario, or come lunghe *ā ǣ ꜵ̄*, or come brevi *ă æ̆ ꜵ̆*? Difficile quistione, che non presumo risolvere. Intanto si dee tener conto di due cose: che, anzitutto, nessuna delle lingue arie ci ha tramandato intiero il patrimonio delle sue parole quotidiane, e che, in secondo luogo, ogni linguaggio suole generalizzare e disciplinare giusta il proprio carattere i nuovi atteggiamenti dei suoni e le varianti di grammatica o di lessico che ne risultano. A darci qualche ragione del come nel sistema delle forme reali apparisca, o la vocale lunga, o la breve, o entrambe a vicenda, può aiutarci la qualità e quantità dell'accento originario, sia della sillaba che le contiene, sia delle sillabe contigue, poi il tipo flessionale delle forme rispettive, e da ultimo anche la situazione di dette forme nei composti e nella frase (allotropi, doppioni sintattici, decomposti ecc.). Per ciò che riguarda l'accento, è lecito pensare che le ancipiti fossero egualmente ortotone, ma che nel valore protratto si sentissero *macrotone* o perispomene, nel valore rattratto *acrotone* o propriamente ossitone: non turbandosi l'unità tonica della radice forte nè il trigradismo dell'accento espiratorio colla duplicità estesa o scattante dell'*ictus*, come non si turba il trisillabismo greco colle omonime qualità del κύριος τόνος. Certo la determinazione in sedi fisse d'una delle due movenze fonotoniche era funzionale o semantica per eredità dell'evo anteriore, ma nel sistematismo dell'evo flessivo fu probabilmente sorretta da motivi diversi e concorrenti, quali l'espansione analogica di prototipi formali, l'azione meccanica di suoni attigui, l'equilibrio sillabico, e, perchè no? - anche il sovraccarico materiale degli esponenti flessivi, delle sillabe reduplicanti e dei primi membri di composizione. Le antichissime fusioni vocaliche tra una finale *tematica* e una iniziale *derivativo-flessiva*, e viceversa, e le dislocazioni od anastrofi anche antichissime dell'originaria accentuazione finirono di sviare il già sconvolto ordinamento delle lunghe e delle brevi nate da *ȃ æ̑ ꜵ̑*.

« Con queste modulazioni ancipiti di *a* credo sian da riferirsi quelle astrazioni o estrazioni che si chiamano radici protarie, basandosi naturalmente per la fissazione d'una delle tre sul vocalismo reale delle lingue che poi le distinsero nettamente, massime se quelle che non le distinsero, almeno nella scrittura, presentano affezioni consonantiche e altri indizj di omofonia originaria. In casi dubbj basterà notare *ȃ* per lo stato forte, *v* per il debole. E s'intende che questo vocalismo e i segni con cui lo rappresento convengono,

nella mia congettura, anche alle radicole che servirono ai processi di derivazione e di flessione; ma tutti consentono che quivi più che nelle radici cardini si alterarono ab antico le condizioni e le veci del vocalismo primitivo. Queste veci, sopratutto, o metafonie delle sillabe desinenziali e predesinenziali, eccetto quelle di $\bar{a}/\breve{a}$ nel nome femminile e di *o/e* nel maschile, in parecchi suffissi derivativi e nel verbo di flessione detta tematica, sono ancora le più difficili a spiegare e ricomporre. Credo anch'io che per intendere il vocalismo predesinenziale bisogni partire in molti casi da forme radicali bisillabe, da temi già fatti con particolari suffissi uscenti in *o/e* ecc. o in *ɒ* proteiforme, onde sien venute nella coscienza e nella sistemazione formale dei parlanti non poche di quelle radici mutilate, che l'Ascoli ben disse *lessicali* e altri già vollero provviste di suoni determinanti. Nè dubito che quelle pseudo-radici fossero di valore indifferente tra verbo e nome più ancora delle semplici; ma il colore assunto dalla vocale propriamente radicale nel fissarsi del bisillabo nell'una o nell'altra categoria non pare dipenda dalla vocal tematica immediatamente. Nell'ipotesi del Merlo ne dipenderebbe mediatamente per effetto dell'accennata assimilazione coll'*o* innanzi *m* casuale nel nome, coll'*i* desinenziale di *mi si ti* ecc. nel verbo attivo. Se l'*i* finale delle desinenze medie non ebbe influenza, dovremmo aspettarci *karatai*, se l'ebbe a produrre *karetai*, mi pare che questo difficilmente sarebbesi sottratto alla livellazione con *kereti*; e l'un tipo o l'altro doveva nel vocalismo, almen radicale, malgrado le altre influenze notate dall'autore, prevalere e vincere. Propendo, ciò non ostante, a convenire che il colore *o* siasi fissato particolarmente nel nome, quello *e* più specialmente nel verbo attivo; e sembra anche a me che le deviazioni del vocalismo radicale in certi temi nominali sien da riferirsi a peculiari attinenze col verbo, e del pari che l'*o* radicale nel verbo sia un intruso variamente penetratovi, o col nome stesso, o nella sua parvenza. (L'ingegnosa spiegazione Merliana del perfetto singolare attivo con *o* mi convince meno; ma la parvenza del nome nel perfetto fu più volte notata, benchè talora vi si sieno viste invertite le parti).

« Nella mia gradazione alfaistica e colla supposta natura ancipite delle vocali nello stato forte della radice non resta a dire, quanto alla fissazione prosodiaca di dette vocali e alle loro permute negli accidenti flessionali, se non questo poco. I lessicografi indiani e i glottologi odierni variano nell'attribuire a molte radici, specie in vocale uscente-iniziante, la lunga o la breve: ed io pongo per tutte la vocale ancipite, quale mi risulta dai supposti dittonghi anteriori. La successiva determinazione non riguarda più le radici, ma le forme, ove fu prodotta da più concorrenze già sopra accennate; alcune delle quali operarono eziandio sulla determinazione del colorito: ambo le determinazioni quantitativa e qualitativa erano, giova ripeterlo, eredità dell'età anteriore più o meno cosciente per gli Arj dell'età flessionale. Stabilire basi radicali con una delle 6 vocali piene come nativa è una semplice constatazione, spesso soggettiva, dell'ultimo termine a cui sembrano risalire le analisi del materiale

conservatosi nelle diverse lingue indeuropee. Ma queste stesse analisi, fatte da altre mani, o riducono le serie da 6 a 4, o spostano qualità e quantità vocaliche, o ritentano una via all'unità: e di fronte al vocalismo mobile endogeno e metafonico delle forme radicali nella parola, fanno vedere che poche e spesso di vocalismo irrigidito sono le basi, ove la vocale lunga faccia serie da sè, che la serie di $\breve{a}$, o si riattacca a quella di $\bar{a}$ (l'$\breve{\bar{\imath}}$ scr. per $\bar{a}$ avrà ragioni proprie, ma sempre rappresenta *ν*, ovvero lo stato ridotto della radice), o può spiegarsi con passaggi da un tipo temporale ad un altro e con motivi estrinseci (MERLO), e che i pochi casi, ove le due serie mostrano metafonie con $\breve{o}$ $\bar{o}$, permettono altre spiegazioni e in specie l'eguagliamento fonico calcato per analogia sui prodotti similari della serie più generalizzata, che è quella dell'$\breve{e}$ colla metafonia dell'$\breve{o}$ (una serie indipendente in $\breve{o}$, non connessa con quella in $\bar{o}$, fu fondata sopra pochi esempj, speciali, in genere, e mal sicuri). Mi pare quindi che, già prevenuti di non poter trovare tutto in regola nella quantità e qualità vocaliche che ci mostrano le lingue arie, possiamo muovere da basi radicali, in cui già nell'età flessiva il protario avesse le modulazioni $\bar{a}$ $\bar{æ}$ $\bar{œ}$ atte a graduarsi, nello stato forte, sia per $\bar{a}$ *æ* $\bar{œ}$, sia per $\breve{a}$ $\breve{æ}$ $\breve{œ}$. L'$\bar{a}$ = *aa* bivocale isofono dovea resistere come $\bar{a}$; ma gli apofoni (*devocales*) di *aa*, cioè *æ* [*ν*] ed [*ν*]*œ*, veri gemelli differenziati dalla posizione dell'*ν* e proclivi ad abbreviarsi espungendolo, non solo divennero come brevi il vocalismo alterno dominante, ma poterono, con altre spinte (azione di *y w* ecc.), violentare la ingenita resistenza di $\bar{a}$.

§ 9. Nello stato debole della base radicale l'unico *ν* rappresentava anche in questa età le tre (o le sei) modulazioni piene di *a*. Per effetto dell'accento trigrado più efficace e della correlativa equivalenza fonica nella compagine della forma inflessa, la suvvocale, o rimase, o s'estinse. Indi la base radicale che la conteneva appare nelle lingue indeuropee, o con particolare vocaleggio rideterminato a seconda delle rispettive idiofonie, o sincopata, se per varie azioni la sincope non ebbe disguidi. Il vocaleggio di *ν* rideterminato dai suoni ond'è vicario riappare, insiem col mero assottigliamento in *i* e col restauro generico in *a*, in tutte quelle contingenze in cui l'*ν* sembra od è irrazionale (protesi, *svarabakti*) ed ove smarrisce quasi il senso della connessione formale (in sillabe reduplicanti non perfettali, mediano in derivati, in composti, in flessioni *tematiche*, e forse finale in certi esponenti). Il doppio esito suindicato riguarda l'*ν* in contatto con elementi sinfoni, esclusi i sonanti, e permette di suddividere lo stato debole della base radicale, che rispetto al forte è subaccentato (*ipotono*) in due forme, la vera debole (*paratona*, munita d'accento secondario) e la debolissima (*pausitona* od atona). Se si vogliono tener distinte le due forme, la lunga e la breve, dello stato forte (*ipsotono*), si raggiungono i 4 stati dei Neogrammatici. A dire intiero il mio pensiero, io immagino che la suvvocale, perdendo il coaccento, divenisse evanescente, mera eco vocalica; e vorrei dirla *advocalis*, o *nonvocalis*, e notarla $^{\nu}$, cioè *ν* sopralineare: il che varrà quanto lo zero, 0. del *Manuale* del

BRUGMANN. Ammessi tal concetto e tal segno si potrebbe, come accennai, ricondurre la terna $\bar{a}$ $\bar{æ}$ $\bar{œ}$ ad a^a $æ^v$ $^vœ$, e la terna $\breve{a}$ $\breve{æ}$ $\breve{œ}$ ad a' $æ^v$ $^vœ$.

« Ho messo a parte i contatti di v (e ^{v}) cogli elementi sonanti, come richiede la loro natura e il prodotto a cui eran giunti, secondo la mia ipotesi, nell'età appositiva. Il prodotto di $v + y\ w$ ($y\ w + v$) era $\breve{\bar{i}}y$ $\breve{\bar{u}}w$ ($y\breve{\bar{i}}$ $w\breve{\bar{u}}$), giusta il § 4; e però a quello dovean ridursi nello stato debole le unioni dittongali $\bar{a}y$ $\bar{a}w$, $\bar{æ}y$ $\bar{æ}w$, $\bar{œ}y$ $\bar{œ}w$ (e di regola anche le sillabe inverse $y\bar{a}$ $w\bar{a}$ ecc.) delle basi radicali di stato forte. Nell'età flessiva quei due prodotti si sostennero innanzi vocali (e sonanti?), ma con altri elementi si ridussero per graduale stemperamento di $y\ w$ consonanti ad $\breve{\bar{i}}\breve{\bar{i}}$ $\breve{\bar{u}}\breve{\bar{u}}$, onde $\bar{i}$ $\bar{u}$ paratoni, $\breve{i}$ $\breve{u}$ ($'y$ $'w$, vocali o spiranti) pausitoni. La vocalizzazione si estese poi variamente ai dittonghi della radice sana, e nelle singole lingue arie subì speciali vicende in relazione colle altre qualità di $y\ w$; che per le fasi anzidette e l'ufficio loro nell'età flessiva chiamo *convocales*, essendosi ridotta a pochi avanzi (più visibili per y che per w) la qualità consonantica e intrecciandosi troppo colla vocalica la qualità fricativa. A siffatto stemperamento si dovrà, in parte e in singole lingue, il predominio, o l'abbreviazione, innanzi consonanti di $\breve{a}y$ $\breve{æ}w$ ecc. contro $\bar{a}y$ $\bar{æ}w$ ecc.

« 10. I prodotti di $v + r\ l, + n\ m$ nell'età appositiva erano, per limitarci a questa sola posizione dei termini, $v^{\underline{\circ}}r$ $v^{\underline{\circ}}l$, $v^{\underline{\circ}}n$ $v^{\underline{\circ}}m$ (v. § 6). Avvertii che non so dir nulla di preciso circa la pronunzia nè presumo coi detti schemi grafici di far della scienza esatta. Quei prodotti li esige la teoria e la violenza del sistema. Nell'età flessiva suppongo che v, mantenendosi suvvocale e paratona, siasi commista coll' inerenza liquida e nasale e il vocaleggio misto indistinto abbia avuto una quantità protratta, suscettibile a sentirsi maggiore d'una mora: e segnerò in mancanza di meglio $\bar{v}r$ $\bar{v}l$, $\bar{v}n$ $\bar{v}m$. Se lo stato debole scendeva alla vocale pausitona, venivano ^vr ^vl, ^vn ^vm (nè m'opporrei a notar qui e nei prodotti suvvocalici con nasali un *anusvāra* o una *tilde*, se tanti segni non dessero impaccio). Il suono indistinto si rivocaleggiò ($\underset{\circ}{r}$ $\underset{\circ}{l}$ rimasero, in apparenza, vocali nel scr.) nelle singole lingue arie, o sul timbro delle inerenze, o su quello generico dell'a; e forse il tempo semi-ancipite, che per solito si risolve in breve e coincide (eccetto il nasale nell'indo-greco) col brevissimo dell'atonia o pausitonia (rinismo obliterato nell' indo-greco), lasciò qualche avanzo, come *logoditropo*, nelle liquide e nasali sonanti lunghe. Il parallelismo formale con $\bar{i}$ $\bar{u}$, $\breve{i}$ $\breve{u}$ spiega molti fatti; come quello fisico, calcolando la resistenza maggiore nelle liquide, minore nelle nasali a stemprarsi, con $y\ w$ aiuta a chiarire il formale e la scarsezza di nessi $\bar{a}r$ $\bar{a}l$, $\bar{æ}n$ $\bar{œ}m$ ecc. nelle basi radicali di stato forte. Questi ricompariscono nello stato debole come sonanti lunghe, ancora molto misteriose, ma spesso trasposti nei termini. Senza ricorrere qui e anche nei prodotti brevi alla metatesi, che pure è naturale coi suoni liquidi, serve a capacitarci l' inerenza ambilatere degli elementi sonanti o, date sillabe rv nv ecc. che si risolvano come le inverse, la meccanica ripercussione della vocal fognata dalla fine al principio

della sillaba (quasi (*v*)*rv*, onde *vr* (*v*) ecc. a mo' dell'*ĕ r ĕ* zendico = *r̥* scr.). In tali fenomeni e negli sviluppi di sonanti vocaleggiate innanzi sonanti v'è ancora troppa incertezza: certo è che spesso lo stato ipotono s'è reso indipendente e però s'è rinsanguato nelle diverse lingue arie diversamente, e che alcune crisi fonetiche dovute all'*v* policromo nativo e anaptittico e altre anche più speciali (escogitate. p. e., dai *Prātiçākhya* vedici) hanno alterato la fisionomia primitiva del sonantismo protario.

« Il concetto e la notazione grafica che io adotto rispondono alle premesse della congettura; ma non guasta nulla l'adottare i segni *r̥ r̥̄ n̥ n̥̄* ecc., purchè la *species* non distrugga la *substantia*, cioè l'illusione ottica non travii la percezione acustica. Un lieve ed incoloro vocaleggio s'afferra anche nelle profferenze tedesche, slave ecc. di quei suoni: io lo noto con segni vocalici, altri con un piccolo punto o cerchiello o lineetta sotto i segni delle liquide e nasali. Anche ammesso che in dati intrecci fraseologici e nella pronunzia comune di lingue nordiche odierne, le sonanti non sien *fantasmi fonici*, ma vere sillabe accentate o vocali accentuabili, ciò non autorizza a porle senz'altro come fonemi così frequenti nel protario; il quale, tutto sommato, parrebbe nel fonetismo generale aver ritratto assai più l'indole delle lingue meridionali, della greca p. e., che delle settentrionali d'Europa.

« Quanto al consonantismo del protario flessivo mi limito a dichiarare che mi pare accettabile lo schema del Brugmann. La lista dei sinfoni sonanti comprende le varietà nasali svoltesi a contatto delle varietà esplosive; ma non vi porrei *y w* (*i̯ u̯*), che come *sinfoni esplosivi* non hanno continuità propria e certa nelle lingue arie, come *convocali* dànno prodotti autofoni, come *sinfoni spiranti* (*j v*), o risultano, o variamente alternano colle qualità anzidette. Epperò di *j v* e delle sibilanti *s z*, che fisicamente e storicamente mostrano una natura semi-sonantica (Sievers cita nella *Fonofisica* ess. tedeschi e inglesi con sib. vocaleggiate, e un'inerenza *i* è fatta valere da più linguisti in più lingue), farei una sotto-classe (*subsonantes*). Gli elementi muti, occlusivi, esplosivi con e senza implosione, o come altramente s'abbiano a chiamare, sono sinfoni o consonanti per eccellenza, il profferimento dei quali non è possibile se non aderiscono a un vocaleggio (indi *adsonantes* o *nonsonantes*). La precedenza ha le sue ragioni: pongo poi anche le schiette gutturali o *faucali*, e penso, come accennai al § 6, che in questa età flessiva le gutturali intaccate da *ü* (*υ* greco) siansi spartite, secondo il colorito *i* od *u* preso da quell'appoggiatura, in gutturali anteriori o *palatali* e in gutt. posteriori o *velari*. È la dottrina del nostro Ascoli, il cui concetto e sviluppo conseguenziale dominano ancora sovrani. Ammettere la serie distinta delle gutt. pure mi sembra una necessità per chi badi alle vicende del complessivo *gutturalismo* nelle varie lingue indeuropee e al fatto che esse vi esistono: ciò è implicito nelle teorie dei ritorni o risanamenti, non essendovi ritorni a ciò che più non è, nè risanamenti di quanto è morto. L'influenza dei suoni, specie vocalici, attigui sull'articolazione delle 3 varietà è incontestabile: ma non entro

nella quistione. — Una seconda aggiunta al consonantismo dell'età anteriore è un po' disputabile: alludo alle aspirate forti (sorde), non frequenti come eredità nelle lingue arie e mal ferme anche in quelle che n'han più, per ciò che è della continuazione e legittimità storica. Tuttavia il scr., che cogli invertimenti di *s h* (per sè sonoro) descritti dall'Ascoli e col suo *visarga* (*ḥ* sordo) richiama un antichissimo *adflatus laringeus asper* (πνεῦμα δασύ), consiglia, non a porre indipendente un *h* protario, ma a supporre che per analogia fonetica colle *aspirate deboli* (sonore) si fossero prodotte le *asp. forti* almeno in qualche varietà dialettale, in qualche *clan* degli Arj. — E a simili varietà saranno da ricondursi, se han consistenza o non entrano fra le affezioni idiosincratiche, certi suoni scempj o complessi che vanno evocando alcuni recentissimi, ad es. *þ đ* interdentali (*cþ* per *kt*), *jh* (ἐγώ = *ahám*), *zh*, *sh* e via dicendo. E nell'individualismo etnoglottico saranno, credo, alcuni dei motivi per cui vennero di buon'ora molti spostamenti accentuali, che concorsero a dare un abito tanto vario, benchè della stessa stoffa, alle singole lingue derivate dalla protaria.

« E qui finisce il mio cenno congetturale, arido e conciso più del conveniente, ma adatto, spero, al suo scopo, che è di comunicare ai compagni di studio la teoria vocalica, che avevo in mente scrivendo nel 79 e 80 la *Glottologia e i Neogrammatici* (Napoli 1881, vedi le pagg. 70-71) e nell'81 la prefazione alle *Note glottologiche*, I (Palermo 1882; vedi p. XIII), e che dimostrata ed esemplata nel corso fonistorico di quest'anno potrà, incontrando adesioni, ricomparire, non in ischeletro, ma in carne e sangue a suo tempo. Vedo io pel primo i lati deboli e qualche deduzione dall'aria artificiosa o vacillante, così nella congettura, come negli sviluppi, e capisco che per certe somiglianze con altre teorie non tutti mi crederanno sulla parola. Circa il primo punto non posso dir che questo: ho studiato la letteratura glottologica contemporanea e non sono riuscito a far mie tutte le opinioni che sembrano prevalere; e però, fidando nella cortesia dei colleghi di studio e di scuola per non venire imbrancato fra gl'*ingegni solitarj*, metto innanzi un modesto contributo ad una quistione aperta, e non presumo di scioglierla. Quanto al secondo punto potrei appellarmi ai miei scolari di un intiero decennio: preferisco però che ciascuno giudichi a sua posta. Aggiungerò soltanto, per chiudere, che l'esitanza e il silenzio s'erano imposti ai cultori della glottologia in Italia per ragioni ben note; rimesso tutto a suo posto e tornata la concordia da me augurata, riprendiamo il coraggio e la parola.

Avvertenza. — Un *quadro dei suoni protariani* qui annesso riassume alla meglio le cose esposte. La nomenclatura di mia invenzione è barbara, ma non è elegante nessuna terminologia e tanto meno quella degli scritti glottologici. Ho voluto renderla *paesana*: la buona intenzione mi sia di scusa!

QUADRO DEI SUONI PROTARIANI

a. Articolazioni vocaliche.

A. ARTICOLAZIONI VOCULARI O SONORE.

Vocali			Suvvocale ə			Nonvocale ʼ	
[ai antica bivocale]	Accento		[y v antiche consonanti]	Subaccento		Disaccento	
ancipiti a	ā	ă	(ə + y v :	əy	əv)		
			Convocali :	ĭy	ŭv	.......ʼy	ʼv
				ĭ	ŭ	.......ĭ	ŭ
Devocali: chiara e	ē	ĕ					
			(ə + r l :	ə̄r	ə̄l	.......ʼr	ʼl)
cupa o	ō	ŏ					
			(ə + n m :	ə̄n	ə̄m	.......ʼn	ʼm)
			e nessi inversi				

ʼ Afflato debole di vocali inizianti (πνεῦμα ψιλόν).

b. Articolazioni consonantiche.

B. ARTICOLAZIONI RUMORALI O STREPENTI.

Sonanti o Vocitative	Sussonanti o Fricative.	Nonsonanti od Occlusive.	
Liquide: r cacuminale? l laterale?	Sibilanti:	Scempie, Aspirate — Scempie, Aspirate	
	forte — debole	forti — deboli	
Nasali: n	s — z	t, th — d, dh	Dentali
m	Spiranti: v	p, ph — b, bh	Labiali
n	—	k, kh — g, gh	Faucali
n	j	c, ch — g, gh	Palatali
n	—	q, qh — g, gh	Velari

Fisiologia. — *Applicazioni del verde metile per conoscere la reazione chimica e la morte delle cellule.* Nota IX. del Socio A. Mosso.

« Fu Heidenhain che ebbe il primo l'idea di servirsi delle sostanze coloranti per studiare le funzioni delle cellule (1) e sono note le sue celebri esperienze col solfo indigotato di soda. Certes (2) trovò che i corpuscoli bianchi del sangue della rana lasciati per 24 ore in una camera umida si coloriscono leggermente colla cyanina, quantunque presentino ancora dei movimenti ameboidi. Brandt (3) si servì dell'ematossilina per studiare gli infusori; ed avendo osservato che nei vacuoli delle amebe il colore violetto dell'ematossilina cambia in bruno, conchiuse che i vacuoli sono un organo di escrezione, e che contengono una sostanza acida.

« Pfeffer pubblicò recentemente un lavoro assai pregevole intorno all'*assorbimento dei colori di anilina nelle cellule viventi* (4). Sono ricerche fatte sulle piante, che hanno un grande interesse per la biologia cellulare. Pfeffer vide che il protoplasma finchè è vivo non si lascia colorire dal bleu di metilene, mentre che invece si tinge colla più grande facilità appena si altera e muore. La colorazione delle cellule vive succede più facilmente, col violetto metile, ma Pfeffer fa notare che il violetto metile è una sostanza molto velenosa e che bisogna essere cauti nel conchiudere. La colorazione del nucleo che succede dopo pochi minuti, quando si fa agire una soluzione del 0,0003 per cento o anche solo del 0,0001 per cento, sarebbe già dovuta, secondo Pfeffer, ad un'alterazione delle cellule.

« In nessun caso col violetto metile egli trovò una colorazione del protoplasma, o del nucleo, durante la vita; e i punti che nelle piante si lasciano colorare meno facilmente, sono quelli dove sono più numerose le cellule giovani.

« Ehrlich fece alcuni lavori assai interessanti in questo riguardo. Nel suo scritto intorno alla reazione della sostanza nervosa vivente col bleu di metilene (5) egli fa notare che la reazione alcalina e la saturazione coll'ossigeno sono due condizioni indispensabili perchè succeda la colorazione azzurra dei nervi.

« La reazione chimica delle cellule si può conoscere con varii colori di anilina: quello che mi diede i migliori risultati è il verde metile (6).

---

(1) R. Heidenhain, Pflüger's Archiv 1874, Bd. 9, p. 1.
(2) A. Certes, Comptes rendus 1881, vol. 92, p. 424.
(3) K. Brandt, Biolog. Centralblatt, 1881, p. 202.
(4) W. Pfeffer, Untersuchungen aus dem botan. Institut in Tübingen, Bd. II, p. 179.
(5) Ehrlich, Deutsch. med. Wochenschrift 1886, N. 4.
(6) Il verde metile che adoperai in queste ricerche mi era stato provveduto dal signor Trommsdorff di Erlangen e dal signor Grübler di Lipsia.

« Il verde metile ($C_{25} H_{31} CI_4 N_3 Zn$) fu introdotto nella tecnica microscopica da E. Calberla [1]. Egli vide che i nuclei delle cellule del tessuto connettivo sottocutaneo, dei vasi, e del neurilemma si coloriscono in rosa: che le cellule del corion, e specialmente il loro nucleo, si colorisce in rosso violetto: che gli elementi dell'epidermide prendono un colore verde azzurro. Calberla non cercò le cause di questa differenza di colore. Erlicki estese l'uso del verde metile alle indagini istologiche dei centri nervosi.

« Ehilich [2] si servì del verde metile nello studio dei leucociti, ma in combinazione colla fucsina acida, il che non gli ha permesso di avere conoscenza delle reazioni specifiche di questa sostanza. In seguito ad uno studio fatto con molti colori di anilina, egli affermò che nei leucociti vi sono cinque qualità differenti di granulazioni specifiche che si coloriscono con differenti colori. Ehrlich metteva una piccola goccia di sangue fra due vetrini: dopo averlo disteso con leggiera pressione in uno strato sottile, staccava i vetrini, e li faceva essicare alla temperatura di 120° a 130° per 2 o 3 ore, quindi li coloriva con varie sostanze. Egli dice che le differenti granulazioni specifiche si producono come una attività secretoria delle cellule, ma non dà alcun sviluppo a questa dottrina, che si limita ad accennare dopo aver detto che sulla natura di queste granulazioni mancano dei dati positivi.

« Heschel [3] adoperò il verde metile come reagente per conoscere la sostanza amiloide, e dopo lui Curschmann [4] confermò che i tessuti in degenerazione amiloidea si coloriscono in violetto e che le parti non degenerate si coloriscono in azzurro od in verde.

« Strassburger [5] se ne servì per colorire le figure cariocinetiche e dopo lui parecchi altri lo adoperarono col medesimo scopo, ma nessuno che io sappia cercò di conoscere la causa delle differenze di colore che presentano le cellule immerse in una medesima soluzione di questa sostanza.

« Generalmente mi servo del verde metile in una soluzione acquosa di cloruro sodico all' 1 per cento, nella quale è sciolto il 0,2 per cento di verde metile. Quanto alla dose di cloruro sodico, bisogna che il titolo della soluzione corrisponda alla resistenza delle cellule che si devono studiare, perchè una soluzione troppo acquosa le altera. Per vedere l'azione del verde metile sui leucociti e sui corpuscoli rossi del nostro sangue basta fare una puntura in un dito, e messa una goccia della soluzione su di un vetro porta oggetti toccare con essa leggermente la goccia di sangue.

(1) E. Calberla, Morphologisches Jahrbuch, III. 1877, p. 625.

(2) P. Ehrlich, Zeitschrift für klinische Medicin, I, 1880, p. 553.

(3) Heschel, Wiener med. Wochenschrift, 1879, N. 2.

(4) Curschmann, Arch. f. path. Anat. und Phys. Bd. LXXIX, p. 556.

(5) Strassburger, Arch. f. Mikrosk. Anatomie, Bd. XXI, p. 476. *Zellbildung und Zelltheilung*, 3. Aufl. p. 141.

« Nel primo momento i leucociti sembrano resistere, dopo prendono una tinta uniforme leggermente violetta che va sempre più rinforzandosi (¹).

« I corpuscoli rossi si alterano, alcuni si infossano e prendono la forma di una coppa: in altri appaiono nel centro delle infossature irregolari, e questo assottigliarsi della sostanza gialla del corpuscolo nel mezzo, produce delle figure simili a quelli che Marchiafava e Celli hanno descritto come caratteristiche dell'infezione malarica (²).

« Per seguire le trasformazioni che subiscono gli elementi del sangue nel verde metile basta mettere il preparato nella camera umida, oppure (se si chiude la goccia di sangue in un cerchio di vasellina come indicai nella Nota III (³) si può lasciare il preparato sotto il microscopio e seguire per molte ore le trasformazioni che subisce il sangue.

« Dopo 6 ore alcuni leucociti prendono una tinta più azzurrognola, ed altri diventano verdi, ma il maggior numero ha un colore violetto intenso. Le figure plasmodiche nei corpuscoli rossi sono quasi scomparse, molti corpuscoli hanno perduto il loro color giallo e sono divenuti trasparenti.

« Dopo 24 ore molti leucociti hanno i cosidetti nuclei intensamente coloriti in verde; la rimanente parte del corpuscolo è fatta da una sostanza granulosa leggermente azzurrognola; alcuni leucociti si sono disfatti, e lasciarono un detrito granuloso di colore violaceo.

« I leucociti rimasti violetti continuano ad avere i nuclei poco distinti in confronto di quelli colorati in verde. Vi sono dei leucociti violetti coi nuclei verdi, sui quali cominciano ad apparire delle sporgenze e delle goccie ialine.

« Sotto l'influenza del verde metile alcuni corpuscoli rossi perdono nelle prime ore l'emoglobina, si scoloriscono e formano le così dette ombre; più tardi appare un'altra differenza fra i corpuscoli rossi più resistenti. Alcuni diventarono fortemente granulosi e si colorirono in azzurro violetto senza che la loro forma siasi alterata. Altri si coloriscono in azzurro violaceo senza diventare granulosi: in altri la parte centrale rimane omogenea, si colorisce in azzurro verdognolo, e intorno si forma uno strato finamente granuloso.

« Il verde metile produce altre modificazioni dei corpuscoli rossi, che sono interessanti per conoscere la struttura di queste cellule. Questo argomento lo tratterò in un'altra Nota.

(¹) Le osservazioni contenute in questa Nota e nelle seguenti, vennero fatte con un obbiettivo apocromatico Zeiss 2,0 millimetri ad immersione omogenea, apertura 1.30. Mi servii quasi sempre dell'oculare N. 4: per un maggiore ingrandimento del N. 12, ed in casi eccezionali, del N. 18.

(²) Ritornerò in una delle seguenti Note su questo argomento per confermare con nuove osservazioni il dubbio già espresso, che le figure plasmodiche siano probabilmente delle infossature centrali dovute alle alterazioni di necrobiosi dei corpuscoli rossi.

(³) Rendiconti dell'Accademia dei Lincei, 1887. Vol. III, 1° Sem. pag. 318.

« Il pus fresco trattato col verde metile serve meglio del sangue per dimostrare le grande differenza di colorazione dei leucociti. Riferisco un osservazione in esteso per dare un'idea più concreta del modo di agire di questa sostanza.

« 15 GENNAIO 1888. Incido con una lancetta una piccola pustola che mi è venuta sopra una mano, e dopo aver messo una goccia della soluzione (verde metile 2 per cento, Na Cl 1 per cento) sul vetro portaoggetti, tocco colla pustula questa goccia in modo che vi passi dentro del pus. Pel maggior numero i corpuscoli del pus appaiono come sfere bianche in un liquido verde: molti corpuscoli sono coloriti in violetto: pochi sono già verdi.

« I corpuscoli verdi non presentano più alcuna traccia di movimento. Quelli che si muovono sono incolori ed alcuni hanno una tinta leggermente violetta.

« I corpuscoli rossi sono poco numerosi: alcuni sono rotondi e normali; altri sono incavati come una coppa, altri hanno delle infossature centrali irregolari per cui ne risulta nel mezzo una figura chiara che rassomiglia ai plasmodi di Marchiafava e Celli.

« I corpuscoli rossi resistono bene, ma in alcuni vedesi che si formò da un lato una mezza luna granulosa, la quale si è colorita in violetto, mentre che la massa del corpuscolo è per due terzi costituita da un corpuscolo giallo omogeneo.

« La sostanza ialina dei corpuscoli del pus che forma delle goccie, e dei gavoccioli attaccati alla superficie non si colorisce, e dentro ai corpuscoli vi sono dei frammenti verdi o violetti come ho già descritto nella Nota V e VII.

« Dopo dieci minuti quasi tutti i corpuscoli bianchi sono scomparsi, e sono diventati più numerosi i corpuscoli violetti e verdi.

« Metto il preparato nella camera umida e lo riprendo dopo due ore. I corpuscoli gialli hanno resistito bene, il maggior numero conserva il colore normale, solo alcuni pochi sono coloriti in verde ed hanno un grosso nucleo più intensamente colorato che misura 5 μ di diametro, e intorno vi è una sostanza granulosa tinta in verde chiaro per cui il diametro del corpuscolo è di 7 μ. Altre forme analoghe mostrano il passaggio dei corpuscoli rossi con gradi meno intensi di colorazione dove predomina ancora la tinta gialla.

« Nei corpuscoli del pus vi è una sostanza finamente granulosa che si colorisce difficilmente, ed un'altra che si colorisce più facilmente. Questa seconda sostanza forma dei globetti più o meno regolari che ho chiamato frammenti, perchè non sono veri nuclei. Questi globetti o frammenti prima appaiono bianchi, poi violetti, poi azzurrognoli, ed in ultimo verde smeraldo. Essi sono un prodotto del processo di necrobiosi, e derivano da una specie di coagulazione, da un disgiungersi, o dal rigonfiarsi delle sostanze che costituiscono il corpuscolo. Una terza sostanza che vediamo nei corpuscoli del pus è la così detta sostanza ialina che non si colorisce mai. Dopo 24 ore, invece dei violetti, predominano i corpuscoli colorati in verde. Se ne vede ancora qualcheduno bianco. Rimetto il preparato nella camera umida e lo esamino dopo tre giorni. Tutti i corpuscoli del pus sono verdi e bene conservati. Sono rari quelli che hanno una tinta violacea, e anche in essi la tendenza è al verde più che all'azzurro. In alcuni vi sono due o tre frammenti globosi di color verde, e accanto uno o due globetti simili di color violetto. In tutte queste cellule la parte meno colorata è quella granulosa che forma il corpo della cellula, dentro alla quale stanno i così detti nuclei, o frammenti corpuscolari.

« Le granulazioni delle cellule sono splendenti, e la massa ialina incolora è più sviluppata che nel primo giorno, per cui molte cellule non sono più rotonde, ma elissoidee con delle sporgenze ialine trasparenti da un lato. Dopo quattro giorni non vi è più un solo corpuscolo del pus che abbia la tinta violetta, sono tutti verdi smeraldo. Pochissimi sono incolori, e questi hanno aspetto di una massa ialina trasparente poco granulosa senza

nuclei o frammenti. Alcuni corpuscoli del pus sono fortemente granulosi, e formano come una sfera che contiene dentro due o tre globetti di color verde smeraldo.

« I corpuscoli del pus sono costituiti da una sostanza finamente granulosa che forma come una spugna che non si colorisce, e dentro a questa sfera vi sono dei globetti di una sostanza che si è colorita intensamente in verde. Nel primo periodo, quando tutta la cellula era colorita in violetto, tale distinzione fra le due sostanze era meno evidente.

« Abbiamo già veduto nelle note precedenti che il pus giovine si distingue dal pus vecchio per una differenza profonda nella struttura dei corpuscoli, che rappresentano dei gradi diversi e più o meno progrediti nella degenerazione. Questa distinzione viene ora confermata dalla reazione col verde metile, per mezzo della quale i corpuscoli giovani si coloriscono in violetto, mentre si coloriscono in verde quelli che si trovano nell'ultima fase del processo di necrobiosi. Nel pus giovane e fresco vediamo che il maggior numero dei corpuscoli diventa violetto e pochi sono coloriti in verde. Se conserviamo il medesimo pus in un vetro da orologio per 4 o 5 giorni nella camera umida, e dopo lo esaminiamo, si trova che quasi tutte le cellule si coloriscono immediatamente in verde smeraldo. Se affrettiamo la decomposizione del pus mettendolo in una stufa alla temperatura di 38°, le cellule perdono la proprietà di colorirsi in violetto, ed appaiono subito verdi. La stessa cosa si verifica se prendiamo, da un ascesso del pus vecchio di parecchie settimane.

« Vedendo che una medesima cellula si colorisce prima in violetto, poi in azzurro e finalmente in verde, bisogna supporre che la colorazione dipenda da un fatto chimico, il quale si modifichi col processo di necrobiosi.

« Le cellule che si trovano in condizioni normali di vitalità non si lasciano colorire intensamente; anche quando sono già entrate nella prima fase del processo di necrobiosi, resistono ancora alla imbibizione delle sostanze coloranti. Mi sono assicurato di questo fatto non solo col verde metile, ma adoperando il rosso di Magdala, o l'eosina, o il violetto metile, o il verde di jodo, o l'azzurro di metilene ecc. Di queste osservazioni ne riferisco una sola fatta sopra il pus preso da un piccolo ascesso formatosi sotto la lingua.

Rosso di Magdala 0,1 per cento. NaCS *0,75 per cento.*

« Metà circa dei corpuscoli del pus si coloriscono subito in rosso, l'altra metà non si lascia tingere. Guardando più attentamente si vede che nei corpuscoli di pus i quali non si lasciano colorire, vi è un movimento vivace dei granuli; mentre che nei corpuscoli di pus colorati in rosso tutto è immobile. Fissando lungamente una cellula coi granuli in movimento, si vede che questa poco per volta si colorisce e anche i granuli si arrestano. In questo pus i corpuscoli rossi sono molto scarsi.

« Riepilogando risulta dalle esperienze sovraesposte che le cellule non si lasciano colorire, quando danno segno di essere nel pieno esercizio delle loro funzioni vitali; che venendo queste a diminuire, si coloriscono in violetto; che tale tinta si modifica successivamente nella medesima cellula, prima tende al verde azzurro, e finisce per diventare verde chiaro smeraldo.

« Questo è quanto si osserva generalmente nelle cellule, ma ve ne sono di quelle che sembrano diventare verdi senza essere state prima violette.

« Colla soluzione del verde metile 0,2 per cento, Na Cl. 1 per cento, si osserva una rapida e profonda alterazione dei leucociti.

« Nel sangue dei pesci (*Mustelus laevis*, p. e.) dopo aver fissato l'attenzione sui corpuscoli bianchi omogenei che eseguiscono dei rapidi movimenti, se si aggiunge una goccia della soluzione sul bordo del vetrino, i leucociti ritirano immediatamente le loro espansioni, diventano globosi e dentro appaiono molti globetti o vacuoli. Il corpuscolo prende una tinta leggermente violetta. I vacuoli non si coloriscono, invece il nucleo è più intensamente colorato in violetto, ed è rotondo, o ha la forma di un rene, o sono due nuclei vicini.

« Alcuni corpuscoli in pochi minuti diventano una sfera ialina con delle granulazioni grosse e dei frammenti in forma di nucleo da una parte, e dall'altra si vede la sostanza ialina che ha dentro dei granuli che si muovono vivacemente come ho già descritto nei corpuscoli del pus. Altre volte il corpuscolo bianco che si muove, sorpreso dall'azione deleteria di questa soluzione, si altera prima che abbia tempo di conglobarsi e appaiono dentro al corpuscolo ancora disteso ed irregolare, dei vacuoli o dei globettini in numero di 10, o 15,0 anche più, intorno al nucleo: e poco dopo il corpuscolo appare violetto, ritira le espansioni e diventa sferico.

« Il verde metile al 0,2 per cento nella soluzione di cloruro sodico all'uno per cento, produce in questo caso una morte così rapida dei leucociti, che noi vediamo succedersi in un medesimo corpuscolo le trasformazioni che nel pus dentro all'organismo dei mammiferi impiegano un tempo assai maggiore. Vediamo cioè dei leucociti, prima omogenei, che si arrestano raccolgono le loro espansioni e diventano globosi; dentro (forse per un processo di coagulazione) si forma un certo numero di globetti da 15 a 20 o 30 che riempiono tutta la cellula; alcuni frammenti maggiori si coloriscono più intensamente e rappresentano i nuclei; e nell'ultimo periodo della necrobiosi, si separa dalle granulazioni una sostanza ialina nella quale si vedono dei granuli che si muovono come quelli del pus, mentre il resto della cellula è intensamente colorato.

« Le cellule epiteliali con ciglia vibratili e gli spermatozoi sono gli elementi più indicati per studiare i rapporti che passano fra la colorazione delle cellule e la loro vitalità. Se si prende un pezzo della muccosa della faringe di una rana e lo si dilacera nella soluzione (0,2 per cento Na Cl 0,75 per cento) le cellule nelle quali le ciglia si muovono hanno un colore violetto, quelle dove le ciglia sono immobili hanno invece un color verde. Fissando l'attenzione su queste che hanno le ciglia mobili, si vede che non presentano traccia di nucleo: dopo mezz'ora circa, si fermano le ciglia ed appaiono uno o due nuclei di colore azzurro, ma il loro contorno è confuso; solo dopo 2 o 3 ore circa il nucleo è più distinto e prende una tinta verde:

le ciglia non sono colorate. Dopo 4 o 5 ore tutti i nuclei sono coloriti in verde smeraldo e sono rare le cellule che hanno una tinta violacea.

« Ho ripetuto le medesime osservazioni sulle cellule a ciglia vibratili dell' *Unio* e dell'*Anodonta*, che ricoprono le branchie, o che stanno sul mantello. Queste ultime servono meglio perchè si staccano spontaneamente, e siccome hanno le ciglia molto lunghe, si vede ogni più piccola traccia di movimento, e il volume considerevole del loro corpo rende più facile lo studio delle alterazioni necrobiotiche.

« Le cellule dell'*Anodonta* e dell'*Unio* finchè si muovono con vivacità non si lasciano colorire dal verde metile, nè dal rosso Magdala, nè da altre sostanze. Questo è il periodo della piena vitalità, nel quale le cellule eseguiscono dei movimenti così vivaci, che spesso si vedono attraversare il campo del microscopio flagellando colle lunghe ciglia tutti i corpuscoli e le cellule che stanno vicino nel liquido.

« Poi viene il periodo dell'agonia nel quale, o non si muovono più, o si muovono, ma assai lentamente; in questo periodo, o sono incolori, o prendono una leggera tinta violacea, ma non si vede ancora il nucleo.

« Quando si colorisce il nucleo ed appare distinto nel corpo della cellula, le ciglia si sono già fermate, oppure i moti sono molto lenti e interrotti da pause, oppure sono disordinati, cosicchè il ciuffo delle ciglia si divide come in due parti che si muovono in direzione contraria.

« Nelle cellule vibratili che si colorirono in violetto, il nucleo diventa sempre più evidente, può apparire come diviso in parecchi nuclei o frammenti, e questi tendono sempre più all'azzurro e finalmente diventano verdi.

« Il processo di necrobiosi qualche volta è già iniziato e le ciglia si muovono ancora. Questa parte che riguarda la morte e la degenerazione delle cellule con ciglia vibratili la tratterò in una Nota speciale, ed in essa dimostrerò che il processo di necrobiosi studiato nei corpuscoli del sangue si riproduce fedelmente in tutte le sue particolarità nelle cellule epitelliali, e nelle cellule con ciglia vibratili.

« Il verde metile è velenoso anche per gli spermatozoi: ho provato su quelli della cavia, e su quelli della torpedine, e vidi che si fermano subito. Per timore che la soluzione 0,2 per cento e, Na Cl. per cento, non contenesse abbastanza cloruro sodico ho preso la stessa acqua marina come liquido per la soluzione con 0,2 per cento di verde metile e ho veduto che si coloriscono rapidamente e muoiono. Sono rari quelli che essendosi già coloriti fanno ancora dei movimenti, in questo caso si vede che sono moribondi, perchè le loro oscillazioni sono lente non guizzano più, ma si agitano con intervalli di riposo e poi si fermano. Atteso la piccolezza della testa degli spermatozoi non ho potuto constatare con sicurezza se tutti prendono un colore violetto prima di diventare verdi.

« L'azione del verde metile e di altre sostanze coloranti sul protoplasma

contrattile dalle cellule vegetali, l'ho studiato sui peli dei fiori della *Tradescantia virginica* e sulle spore di un alga marina, l'*Ulva lactuca*. L'effetto del verde metile è micidiale. Gli sporangi dell'*Ulva lactuca* sono masse ovali che misurano 3 μ, 5 per 5 μ, le quali portano ad una estremità due appendici filiformi che sono dotate di un movimento vivacissimo. Se all'acqua di mare nella quale stanno queste spore, si aggiunge un po'di verde metile 0,2 per cento sciolto nell'acqua di mare, le spore si coloriscono e si fermano immediatamente. Il contenuto degli sporangi diventa granuloso, ed alla superficie appaiono delle goccie ialine. Il processo della morte rassomiglia a quello dei leucociti, perchè nella sostanza ialina delle spore si vedono dei granuli che si muovono come quelli che ho già descritto nei corpuscoli del pus. Ritornerò in una prossima Nota su questo argomento studiando i fenomeni della necrobiosi nelle cellule vegetali.

« Ho voluto cercare la ragione chimica di questi fatti; e ho trovato che se l'alcalinità delle cellule è molto grande, questa distrugge il verde metile che tende a penetrare nel loro corpo; e perciò la colorazione delle cellule in violetto, sarebbe indizio di un alcalinità meno grande.

« Se si prendono gr. 0,002 di potassa caustica sciolti in 2 cc. di acqua, e vi si aggiungono gr. 0,002 di verde metile in 1 cc. di acqua, il colore verde si modifica e in 5 minuti diventa rosso violaceo, come il colore delle cellule. Se a questa soluzione di colore rosso violaceo si aggiunge qualche goccia di una soluzione di acido acetico 11 per cento, ritorna lentamente il color verde primitivo.

« Se invece di parti uguali adoperiamo un eccesso di verde metile, non succede più la trasformazione del colore in violetto; cioè se a grammi 0,002 di potassa aggiungesi 2 cc. di acqua al gr. 0,003 di verde metile in 3 di acqua, la soluzione rimane verde. In altre parole, questa reazione manca quando adoperiamo una quantità troppo grande di verde metile. In soluzioni più allungate se la quantità dell'alcali non si trova in proporzioni eguali a quella del verde metile, ma è superiore, la soluzione si scolorisce completamente in pochi minuti. Così ad esempio gr. 0,0004 di potassa caustica sciolti in 4 cc. di acqua scoloriscono 0,00016 di verde metile sciolti in 0,08 cc. di acqua. Il verde metile però non si distrugge, perchè se aggiungiamo alla soluzione divenuta trasparente due goccie di una soluzione di acido acetico al 10 per cento, ricompare lentamente il colore verde primitivo.

« Non si può dire però che mescolando un eccesso di potassa nella soluzione di verde metile questo si scolori completamente. Manca il colore perchè le soluzioni sono troppo allungate, ma se invece prendiamo gr. 0,008 di potassa caustica sciolti in 0,8 di acqua e vi aggiungiamo 0,002 di verde metile sciolti in 1 cc. di acqua, quantunque la proporzione della potassa al verde metile sia sempre di 4 ad 1, lo scoloramento non è completo, ed il liquido essendo meno diluito coll'acqua, prende un colore giallo bruno.

« Ho trovato che il verde metile impedisce la coagulazione del sangue.

« Una soluzione del verde metile al 0,5 per cento nel cloruro sodico 0,75 per cento, ritarda notelmente la coagulazione del sangue, anche solo nel rapporto di 2 cc. su 40 cc. di sangue.

« Adoperando 3 o 4 cent. cubici di detta soluzione su 40 cc. di sangue, questo non coagula più. Di questo parlerò più estesamente in una prossima Nota sulla coagulazione del sangue e sulla formazione della cotenna.

« I leucociti del sangue reso incoagolabile col verde metile, hanno la sostanza incolora e dentro i così detti nuclei colorati in verde smeraldo. In alcuni la sostanza verde è circonfusa e riempie tutto il corpuscolo; altri leucociti invece sono completamente scolorati; ma il maggior numero dei corpuscoli è violetto, senza traccia dei cosidetti nuclei.

« Mescolando 5 o 6 cc. di soluzione di verde metile al 0,5 per cento con 40 cc. di sangue che esce dall'arteria, è facile essicurarsi che il verde metile si distrugge. Già l'esame fatto col microscopio dimostra che l'intensità di colorazione dei corpuscoli e del siero non corrisponde alla quantità di verde metile aggiunto al sangue e molti leucociti rimangono bianchi.

« Aggiungendo al sangue dell'acido acetico in qualunque proporzione ed allungando con acqua, non si ottiene più il color verde caratteristico; questo prova che la scomparsa del verde non è dovuta all'alcalinità del sangue.

« Ho supposto che il verde metile in contatto col sangue si scolorisca per un processo di ossidazione, e cercai se coll'acqua ossigenata potevo riprodurre tale fenomeno. I risultati ottenuti confermarono pienamente questa supposizione; tralascio per brevità di riferire queste esperienze, intorno alle quali dovrò ritornare in una prossima Nota dove parlerò dell'azione fisiologica del violetto di metile ».

Fisiologia. — *Esame critico dei metodi adoperati per studiare i corpuscoli del sangue.* Nota X. del Socio A. Mosso.

« In una Nota precedente sulla resistenza dei corpuscoli rossi [1] ho già dimostrato che una soluzione di cloruro sodico al 0,75 per cento può alterare e scolorire rapidamente i corpuscoli rossi del cane. Nelle seguenti ricerche intorno al sangue dei pesci ho studiato quali siano le soluzioni di cloruro sodico che alterano meno i corpuscoli del sangue: e ho veduto che nel sangue di un medesimo animale vi sono dei corpuscoli rossi di maggiore o minor resistenza, i quali per non alterarsi avrebbero bisogno ciascuno di soluzioni diverse.

« Vi sono dei generi di pesci i quali hanno un sangue tanto delicato, che appena esce dai vasi sanguigni si altera subito in tutte le soluzioni di cloruro sodico, qualunque sia il loro titolo.

« Nè per lo studio del sangue di tali pesci giova procurarsi prima il siero di animali della medesima specie e mescolarlo col sangue che esce dai vasi sanguigni per impedire, od almeno smorzare, il contatto dei corpuscoli

[1] Atti R. Accademia Lincei. Vol. III, pag. 257.

col vetro, perchè l'adesione e l'attrito che si produce, quando i corpuscoli scorrono fra il vetrino ed il porta oggetti, è già sufficiente per scolorire molti corpuscoli.

« L'uso del siero, che sembra essere il metodo più razionale, presenta la grave difficoltà che quando si tratta di specie molto piccole è impossibile di procurarsi del siero puro e trasparente, senza che contenga dei corpuscoli i quali hanno già subìto un'alterazione per essersi trovati fuori dell'organismo. Anche il siero iodato non serve, perchè constatai che esso scolorisce rapidamente tanto i corpuscoli più fragili dei pesci, quanto quelli dei mammiferi.

« Visto che non si può esaminare il sangue vivo e fresco fuori dei vasi sanguigni, mi servii dei liquidi fissatori per rendere solido il sangue nel momento stesso che esce dal corpo. La difficoltà più grave è di trovare un liquido che indurisca i corpuscoli e non ne alteri il colore.

Bicloruro di mercurio

« Goadby è stato il primo che si servì del sublimato corrosivo nella tecnica istologica ([1]). Fu colle soluzioni di questa sostanza alla quale aggiungeva del cloruro di sodio e dell'allume, che cinquant'anni fa egli è riuscito a conservare i primi preparati microscopici di tessuti animali chiusi fra due vetri.

« Però è stato Filippo Pacini che introdusse definitivamente l'uso del bicloruro di mercurio nella tecnica per la conservazione dei corpuscoli del sangue ([2]). G. Hayem modificò le formole del Pacini, diminuendo alquanto

([1]) Harting, *Das Mikroskop*, 1859, pag. 920.

([2]) F. Pacini, *Di alcuni metodi di preparazione e conservazione degli elementi microscopici dei tessuti animali e vegetali.* Giornale internazionale delle scienze mediche, 1880.

La prima pubblicazione delle formole dei liquidi di Pacini fu fatta dal dott. Galligo nel 1861, in una relazione sui preparati che il Pacini presentò all'esposizione nazionale di Firenze (*Imparziale*, I, 1861, pag. 98). In questa comunicazione non si parla dell'aggiunta di glicerina alla soluzione di bicloruro di mercurio. Nel 1880 quando Pacini pubblicò le formole dei suoi liquidi conservatori le ridusse a quattro. Le più importanti per lo studio del sangue sono la 2ª e la 3ª cioè:

II.

Bicloruro di mercurio	1	gr.
Cloruro sodico	2	»
Acqua distillata	200	»

III.

Bicloruro di mercurio	1	gr.
Cloruro sodico	4	»
Acqua distillata	200	»

La soluzione II, che contiene meno cloruro sodico, Pacini la preferisce per conservare i corpuscoli degli animali a sangue freddo; la III, per gli animali a sangue caldo.

la dose del bicloruro di mercurio ([1]). — Perchè Hayem abbia aggiunto il solfato di soda nella proporzione di 5 grammi per 200 di acqua io non lo so, ed egli stesso non lo dice. Le osservazioni che ho fatto in proposito mi hanno convinto che il solfato di soda è poco adatto per conservare il sangue. Infatti in una soluzione del 2,5 per cento di acqua i corpuscoli rossi perdono la forma discoide diventano sferici e poi si scoloriscono. Se il sangue è poco resistente, è maggiore il numero dei corpuscoli rossi che si scolorano: molti si svotano e troviamo nel liquido dei mucchi di granulazioni gialle e delle ombre.

« L'azione del bicloruro di mercurio sui corpi albuminosi è tanto energica che l'aggiunta del solfato di soda, o della glicerina, credo giovi a nulla.

« Per escludere ogni apprezzamento personale nel giudizio di formole empiriche, ho voluto cercare la ragione delle dosi che l'esperienza aveva dimostrato più efficaci a conservare il sangue. Credo non sia inutile che io riferisca alcune esperienze sull'azione del bicloruro di mercurio, perchè sono giunto alla conclusione che non bisogna più servirsi di questa sostanza nelle ricerche esatte sulla natura dei corpuscoli del sangue.

« Per provare l'azione fissatrice delle varie soluzioni di bicloruro di mercurio mi servii di una stufa d'Arsonval che dava una temperatura costante di 38°. Vi mettevo dentro le boccette che contenevano una goccia di sangue su 30 cc. di uno dei liquidi fissatori, e dopo 12 o 24 ore facevo il confronto tra questo sangue e quello che avevo lasciato in un liquido eguale alla temperatura ambiente di 12° o 16°.

« Col liquido Pacini tanto nella formola II che nella formola III non

---

Deve essere stato verso il 1860, quando era in voga la glicerina come liquido conservatore, che qualcheduno pensò di aggiungere questa sostanza al bicloruro di mercurio, ma non ho potuto sapere chi sia stato il primo che modificò la formola del liquido Pacini, e gliela attribuì erroneamente quale ora si trova nel maggior numero dei trattati di tecnica istologica. H. Reinhard (*Das Mikroskop*, 1864, pag. 26) attribuisce questa formola al Lambl, ma la cosa non mi pare certa.

([1]) *Liquido in Hayem* A.

Acqua distillata	200
Cloruro di sodio	1
Solfato di soda	5
Bicloruro di mercurio	0.50

Liquido in Hayem B.

Acqua distillata	200
Cloruro di sodio	1
Solfato di soda	5
Bicloruro di mercurio	0.50
Glicerina neutra a 28° B	10

G. Hayem, *Archives de physiologie*, 1878, p. 70; 1879, p. 208.

si osservò alcuna differenza per il fatto della temperatura elevata. Col liquido Hayem il sangue generalmente resiste alla temperatura ambiente, ma si altera a 38°. Ho trovato dei cani di cui il sangue si alterava nel liquido Hayem anche alla temperatura ambiente. Riferisco una di queste osservazioni:

« Dalla carotide di un cane faccio cadere una goccia di sangue in due boccette che contengono 60 cc. di liquido Hayem; e una di queste viene messa nella stufa a 38°. Dopo 12 ore si fa l'esame di entrambe. Il sangue freddo è discretamente conservato, vi sono però di quando in quando delle forme irregolari che hanno tante piccole sfere intorno, oppure hanno delle sporgenze irregolari, filiformi che danno loro l'aspetto strano di certe lettere giapponesi: vi sono delle forme a bozzolo o strozzate nel mezzo o stirate in forma di lagrima. Sono figure identiche a quelle che Schultze (1) descrisse e disegnò studiando le alterazioni dei corpuscoli del sangue esposto alla temperatura di 51° a 52°. Vedremo meglio in seguito che i corpuscoli rossi degli animali a sangue freddo ed a sangue caldo, presentano dei movimenti di contrazione anche alla temperatura ordinaria in condizioni speciali. Intanto non possiamo fare a meno di considerare queste forme come un effetto del liquido Hayem perchè nel cloruro sodico 0,75 per cento e nell'acido osmico 1 per cento esse mancavano completamente.

« Più gravi erano le alterazioni del sangue conservato nel liquido Hayem alla temperatura di 38° gradi. I corpuscoli rossi normali lisci ed omogenei sono molto rari; abbondano quelli finamente granulosi; alcuni coi granuli abbastanza grossi. Vi sono dei corpuscoli che sembra stieno perdendo la sostanza granulosa gialla che essi contengono, e questa ha formato degli ammassi granulosi giallognoli. Trammezzo a queste granulazioni si vedono delle ombre, ossia dei corpuscoli vuoti o scolorati. Vi sono dei corpuscoli rossi profondamente alterati nella loro forma, che rassomigliano esattamente alle figure di Schultze.

« Da queste osservazioni risulta che il bicloruro di mercurio nel liquido Hayem è contenuto in quantità troppo piccola; e che il liquido Hayem è meno atto del liquido Pacini a fissare bene ed immediatamente i corpuscoli del sangue.

« Una soluzione di sublimato corrosivo su 10,000 di acqua coagula e precipita tutta l'albumina che si trova nel siero del sangue; ma se si aggiunge la metà di acqua al liquido Hayem, benchè si abbia ancora una soluzione del 0,125 per cento di bicloruro di mercurio, questa non conserva più il sangue neppure alla temperatura ambiente. La conservazione del sangue col bicloruro di mercurio, non è dunque un semplice fenomeno di coagulazione, ma il risultato di fenomeni complessi; e neppure colle dosi elevate di bicloruro di mercurio, si riesce ad uccidere immediatamente i corpuscoli senza lasciare loro tempo di alterarsi.

« L'aggiunta del bicloruro sodico è necessaria, e diminuendone la dose ho veduto che i liquidi col sublimato corrosivo alterano maggiormente il sangue. La ragione è questa, che il bicloruro di mercurio forma delle soluzioni un po' acide e l'aggiunta di cloruro sodico diminuisce non solo questa acidità, ma rende il bicloruro di mercurio più solubile e più stabile. Non è il cloruro

(1) Schultze, *Archiv. f. mickrosk. Anat.* Vol. I, pag. 1.

di mercurio che agisce nel liquido Pacini ed Hayem, ma un cloromercurato di sodio.

« La soluzione II del liquido Pacini che contiene 1 gr. di sublimato corrosivo, per 2 gr. di cloruro sodico, è quella che soddisfa meglio a queste condizioni; ma ciò malgrado neanche questa soluzione conserva inalterati tutti i corpuscoli del sangue.

« Questo difetto dei liquidi Pacini lo si riconosce facilmente quando si rende un cane anemico con qualche salasso, e dopo si fa cadere una goccia di sangue in uno qualunque dei liquidi Pacini, o nel liquido Hayem.

« La goccia che esce dall'arteria appena tocca il liquido si raggruma e quando tocca il fondo del vaso è già coagulata. Invece il sangue normale resiste, e si spande nel liquido come una polvere leggera. Nè può dirsi che sia l'abbondanza del siero che nel sangue anemico produce questo fenomeno della immediata coagulazione, perchè è facile distinguere le granulazioni dovute al coagularsi del siero, da quelle giallognole che si producono per il disfarsi dei corpuscoli rossi meno resistenti, quando essi vengono in contatto col liquido Pacini, e col liquido Hayem.

« Un'alterazione non meno grave che subisce il sangue nel liquido Pacini, o nel liquido Hayem e lo scolorarsi dei corpuscoli gialli.

« Le soluzioni di bicloruro acide trasformano l'ossiemoglobina in metaemoglobina, ma questo l'ho veduto solo nelle soluzioni concentrate di 5 per cento, o di 1 per cento. Nel liquido Pacini l'ossiemoglobina si trasforma in una sostanza che si potrebbe confondere per il colore colla metaemoglobina, ma che non ne presenta i caratteri spettroscopici; perchè manca ogni stria delle sostanze coloranti del sangue e lo spettro è scomparso al di là del verde ed è leggermente oscurato nel resto, presentando nel verde l'ombra di una stria pochissimo marcata.

« Ho fatto anche delle ricerche colla ossiemoglobina pura; mettendone un po' nel liquido Pacini; ho veduto che questa si altera rapidamente, il liquido prende un colore giallo caffè, ed allo spettroscopio non si osserva più alcuna stria caratteristica; onde si può ritenere che la sostanza colorante del sangue siasi così profondamente alterata, da perdere affatto le proprietà ottiche dell'emoglobina e dei suoi derivati.

« Esaminando dopo qualche tempo il sangue conservato nel liquido Pacini od Hayem, si trova sempre che i corpuscoli gialli hanno una tinta molto più pallida del normale, e qualche volta sono del tutto scolorati. Di questa alterazione dell'ossiemoglobina e dello scolorarsi dei corpuscoli nel sublimato corrosivo in qualunque dose e specialmente nel liquido Hayem e Pacini, vedremo in seguito degli esempi evidentissimi. Vi sono dei corpuscoli rossi tanto delicati come quelli delle sardine e delle alici che si alterano completamente nel liquido Pacini e nel liquido Hayem, per cui il sangue diventa irreconoscibile, e scompare ogni traccia di emoglobina.

« Questo rapido scolorarsi di molti corpuscoli rossi nelle soluzioni di bicloruro di mercurio è stato causa di gravi errori, e lo dimostrerò nella seguente Nota.

« Il liquido Pacini ed il liquido Hayem hanno il grave inconveniente che coagulano il siero. Hayem temo sia caduto in errore quando dice che dagli ematoblasti esce una sostanza che vi rimane aderente. Coll'acido osmico 1 per cento non si osserva mai nulla di simile; ed io credo che la sostanza della quale parla Hayem, sia semplicemente siero del sangue coagulato dal bicloruro di mercurio.

« Dei metodi di Hayem per studiare i corpuscoli, uno altera il sangue in modo chimico, l'altro in modo meccanico. Mettendo egli il vetrino coprioggetti ad una piccolissima distanza dal vetro portaoggetti con un po' di paraffina, in modo da produrre uno spazio capillare nel quale deve scorrere ed espandersi una goccia di sangue, necessariamente questo si altera per il contatto contro le pareti asciutte del vetro. Anche quando il vetro è già bagnato, è facile dimostrare che in tali circostanze si altera un grande numero di corpuscoli rossi. Se si prende una goccia di sangue di pesce (ad esempio di *Mustelus laevis*) e si fa toccare una goccia di soluzione di verde metile 0,2 per cento Na Cl. 1 per cento, e poi la si copre con il vetrino e si esamina (anche aggiungendovi sopra la goccia di olio di cedro per l'immersione della lente) i corpuscoli non si alterano e dopo parecchie ore sono ancora bene conservati. Se invece si mette sul vetro una goccia di sangue fresco, o per fare l'esperienza in condizioni più favorevoli, si aspetta che il sangue siasi coagulato, e dopo si prende una goccia mista con molto siero, e si ricopre con un vetrino, si vedrà alterarsi tutti i corpuscoli, appena si mette una goccia di verde metile sul bordo del vetrino, e si assorbe il liquido della parte opposta con un pezzo di carta bibula. Dopo due minuti non vi è più un solo corpuscolo normale; la sostanza gialla è scomparsa in tutti, e il nucleo si è colorato. Questa semplice esperienza dimostra che la coesione, o il movimento del sangue negli spazi capillari, ledono ed alterano i corpuscoli rossi del sangue.

Acido osmico.

« L'acido osmico, introdotto da Schultze nella tecnica istologica, è un ossidante energico che conserva i corpuscoli sanguigni meglio di qualunque altra sostanza. L'acido osmico, nella soluzione del 1 per cento, non coagula l'albumina come il bicloruro di mercurio. Se si mescola col siero trasparente del sangue di cane, in qualunque proporzione non si forma un precipitato fioccoso come succede coi liquidi Pacini ed Hayem.

« L'acido osmico all'1 per cento fa scomparire immediatamente le due strie caratteristiche dell'ossiemoglobina pura, ed in loro vece compare la stria della metaemoglobina.

« Il siero del sangue nell'acido osmico prende un colore rosso, ma se la quantità di siero è piccola come quando si mescola solo una goccia di siero con 20 cc. di soluzione di acido osmico all'1 per cento, il colore diventa giallognolo. Questo colore è dovuto all'azione degli alcali e specialmente della potassa, che produce un colore giallo rosa quando si aggiunge in quantità sufficiente.

« Il color leggermente giallo che prende una soluzione di acido osmico quando vi si fa cadere dentro una goccia di sangue, non è dunque dovuto alla perdita dell'emoglobina per parte dei corpuscoli rossi; ma dipende dalle sostanze alcaline del siero e del sangue.

« L'acido osmico 1 per cento fissa i leucociti nella forma in cui si trovano. Li rende alquanto più granulosi, ma li conserva trasparenti come nello stato normale: colla superficie irregolare, le sporgenze e le frangie sottili in tutto identiche a quanto si vedeva pochi secondi prima sotto il microscopio. È interessante che un corpuscolo bianco contrattile può morire senza aver tempo di contrarsi e formare una massa globosa: la causa di tale fenomeno deve cercarsi probabilmente nell'estrema lentezza dei movimenti protoplasmotici dei leucociti, e nell'azione rapidissima dell'acido osmico che uccide istantaneamente il corpuscolo.

« Il pus conservato nell'acido osmico mostra ancora una differenza nella colorazione dei corpuscoli, quando questi vengono sottoposti all'azione del verde metile. Vi sono dei corpuscoli, delle granulazioni e dei frammenti che si tingono in violetto, ed altri in verde, pochissimi rimangono incolori. La causa di questa colorazione dipende da ciò che la soluzione di acido osmico 1 per cento è pochissimo acida, e spesso l'aggiunta del pus o del sangue la rende neutra. Il pus conservato nell'acido acetico allungato si colorisce sempre in verde, anche nelle soluzioni molto allungate purchè siano ancora acide.

« Avremo occasione di persuaderci nelle seguenti note che l'acido osmico è, di tutte le sostanze conosciute fino ad oggi, quella che conserva meglio il colore rosso dei corpuscoli sanguigni. Il colore bruno quasi nero che prendono dopo un certo tempo le soluzioni di acido osmico, è dovuto ed un processo di riduzione: ma anche dopo un anno, quando è scomparso l'odore e la reazione caratteristica dell'acido osmico ed il sangue appare nerastro, si trova che i corpuscoli sono ancora bene conservati. Eccetto la spesa alla quale non si può badare quando si tratta di fare delle ricerche esatte, gli altri inconvenienti dei vapori irritanti, e dell'annerirsi della soluzione non mi hanno dato molestia. Anzi trovo che queste ricerche sono più comode di molte altre, perchè basta avere una serie di tubi di vetro, o di boccette col collo largo, vi si mette dentro 15 o 20 cc. della soluzione e fatto un taglio nella coda di un pesce si immerge subito il moncone nel liquido; quando si è raccolta una goccia di sangue, si tappa anche semplicemente con un sughero, e questo sangue si conserva per ulteriori studi e confronti ».

Fisiologia. — *Il sangue nello stato embrionale e la mancanza dei leucociti.* Nota XI. del Socio A. Mosso.

« Ho fatto una serie di osservazioni sul sangue dei pesci nella Stazione zoologica di Napoli. Nel riferirne i risultati incomincierò col mettere a raffronto il sangue degli animali adulti di alcuni gruppi di pesci col loro sangue nello stato embrionale e fetale.

« Mi è sembrato che questo fosse il modo più semplice per tentare la soluzione del grave problema di conoscere le differenze tra i corpuscoli giovani e quelli adulti, o decrepiti.

« Ho scelto nel gruppo degli squali la famiglia dei *Mustelus* dove la generazione si compie per mezzo di un utero e di placente simili a quelle dei mammiferi, e la famiglia dei *Scyllium* dove lo sviluppo dell'embrione si fa nelle uova fuori dell'organismo materno.

« Una femmina di *Mustelus laevis* lunga 1m30 viene portata viva nella Stazione zoologica: pesa circa 8 chilogrammi. Dissanguo incompletamente l'animale facendo un taglio alla coda, e si raccolgono in due cilindri circa 95 cc. di sangue che coagula immediatamente. Aperta la cavità dell'addome e dell'utero si estraggono 20 *Mustelus* lunghi 28 centim. che pesano circa 60 grammi ciascuno. Tagliato il cordone ombellicale e messi nell'acqua nuotano con agilità e respirano bene. Ad alcuni si taglia la coda e si raccoglie, come si fece per la madre, qualche goccia di sangue direttamente nell'acido osmico 1 per cento: di altri determino la resistenza del sangue che è circa 1,75. Na Cl. per cento di acqua. Il sangue della madre è un po meno resistente.

« Il corpo privo dei visceri pesa 5 chilogrammi; la milza solo 3 gr. 5.

« Il coagulo si disfa spontaneamente dopo 2 o 3 ore, tanto nel sangue adulto, quanto nel sangue fetale e i corpuscoli rimangono liberi nel siero.

« Il *sangue adulto* preso nella parte superiore ha i corpuscoli rossi ovali regolari; il diametro maggiore è in media di 21 μ a 23 μ, il minore di 14 μ a 16 μ. Non si vede il nucleo. Ma nella sostanza gialla del corpuscolo vi sono delle piccole macchie rotonde, trasparenti, in numero di 30 o 40, molto piccole, che si muovono: il loro diametro è minore di 1 μ.

« In alcuni corpuscoli queste macchie sono meno abbondanti e più grosse e hanno il diametro di circa 2 μ.

« Vi sono molte cellule granulose (Körnchenzellen di Leydig) circa 2 a 3 per cento corpuscoli rossi. Dimostrerò in una prossima Nota che le cellule granulose sono corpuscoli rossi in necrobiosi.

« Abbondano i leucociti, ed alla temperatura di 15° eseguiscono dei movimenti vivaci, e cambiano rapidamente di forma; sono finamente granulosi; misurano da 10 μ a 13 μ, e dentro si vede più o meno distinta la forma di un nucleo. Altri corpuscoli incolori sono rotondi e non si muovono.

« I leucociti sono così abbondanti, che ne conto da 8 a 9 per cento rossi. Nel sangue preso sul fondo del cilindro i leucociti sono meno abbondanti, ma si muovono egualmente ed hanno lo stesso aspetto e ne conto da 2 a 3 per cento di rossi. I leucociti spesso hanno delle ramificazioni e delle frangie; nessuno presenta delle goccie ialine alla superficie.

« Sono abbondanti le forme di corpuscoli, simili a quelle che Hayem descrisse col nome di ematoblasti, e rappresentò nelle tavole della sua memoria (1): poche hanno una tinta giallognola; alcune sono rotonde, ma per il maggior numero sono ovali e misurano 8 μ, 75 per 10 μ: il nucleo è omogeneo e così grande che intorno vi rimane appena uno strato corticale dello spessore di 1 μ, 5 leggermente granuloso: il nucleo è omogeneo liscio, e dentro si vedono generalmente due piccolissimi nucleoli. Molti ematoblasti sono fortemente granulosi ed alcuni si muovono, cosicchè formano dei leucociti più piccoli di quelli precedentemente descritti.

« Il *sangue fetale* lo prendo anche negli strati superiori, perchè non sia troppo denso e si trovi mescolato con del siero. La differenza nella forma dei corpuscoli rossi è così grande, che non si può confondere col sangue adulto: infatti:

« 1° I corpuscoli non sono più ovali e regolari nel loro contorno, ma un grande numero si sono accartocciati e ripiegati, in modo che formano una massa gialla conglobata colla superficie irregolare e bernoccoluta. Tale cambiamento corrisponde a quello che si osserva nei corpuscoli rossi dei mammiferi quando perdono la forma di disco e diventano sferici con la superficie irta di spine. Ritorneremo in seguito su questa alterazione: per ora constato che a differenza del sangue adulto, nel sangue fetale circa un terzo dei corpuscoli rossi perdono nelle prime ore la forma a disco e diventano conglobati.

« 2° Quasi tutti i corpuscoli rossi sono lisci ed omogenei, mentre che nel sangue adulto il maggior numero dei corpuscoli presenta delle piccole macchie e dei vacuoli nella sostanza gialla.

« 3° Mancano completamente i grandi leucociti contrattili del sangue adulto. Gli ematoblasti sono tutti scolorati: alcuni si muovono e sembrano piccoli leucociti, altri sono granulosi tondi od ovali ed immobili. Alcuni corpuscoli rossi che si sono scolorati presentano un vivace movimento dei granuli sulla sostanza corticale.

« 4° Mancano le cellule granulose (Körnchenzellen di Leydig).

« Nel sangue fetale si vede un grande numero di globetti rotondi col

(1) G. Hayem, Archives de physiologie, 1879, pag. 208.

diametro di 1 μ fino a 5 e 7 μ. Sono piccole sfere di sostanza ialina che derivano da un'alterazione dei corpuscoli. Parlerò più estesamente di questi globetti nella nota intorno al processo di necrobiosi studiato nelle cellule con ciglia vibratili.

« Dopo 24 ore il sangue della madre si è separato in due strati; quello dei corpuscoli rossi rappresenta poco più di un terzo dell'altezza totale; gli altri due terzi sono di siero giallognolo di colore dell'orina chiara. Alla superficie dei corpuscoli rossi vi è mostrato bianco spesso 3 mm. Esaminato, consta di corpuscoli scolorati finamente granulosi, rotondi. Sono rarissimi i corpuscoli rossi, abbondano le cellule granulose. Mancano i leucociti irregolari che eseguiscono dei movimenti o sono scarsissimi in confronto di jeri.

« Delle cellule granulose hanno una tinta leggermente giallognola, e viceversa dei corpuscoli rossi sono pallidi e quasi scolorati. Per buona parte questo strato bianco consta di ematoblasti, ovali o rotondi con un grosso nucleo, hanno il diametro di 7 μ a 9 μ, e sono spessi 4 o 5 μ. Lo strato corticale sottile è leggermente granuloso, il nucleo liscio o granuloso.

« I corpuscoli rossi vicini sono grossi quasi il doppio dei leucociti; solo i corpuscoli rossi più piccoli che misurano 10 μ, 5 per 10 μ, con un grosso nucleo sono quasi tutti scolorati, o sono molto meno gialli dei corpuscoli che hanno i due diametri di 14 μ per 24 μ, e nei quali non vi è traccia di nucleo.

« Nel sangue fetale sebbene io abbia raccolto insieme il sangue di tre *mustelus* in un piccolo cilindro, non vi è traccia di questo strato bianco dei leucociti; solo guardando la superficie, si vede che è meno rossa sullo strato superiore, di ciò che sia sui lati del cilindro; vi è dunque uno strato sottilissimo del quale coll'occhio non può apprezzarsi lo spessore che rappresenterebbe lo strato di 3 mm. su 45 mm. che abbiamo trovato nel sangue adulto. Prendo con grande precauzione una goccia di siero misto al sangue che sta nello strato supremo e trovo che sono metà corpuscoli rossi e metà leucociti; ma questi sono piccoli e misurano generalmente 7 μ Alcuni conservano la forma degli ematoblasti, altri hanno delle frangie e delle sporgenze, ed eseguiscono dei movimenti vivaci. Molti corpuscoli gialli sono scolorati, e conservano nell'interno dei frammenti giallognoli. Circa la metà dei corpuscoli rossi continua ad essere globosa e bernoccoluta. È interessante di aver constatato la resistenza degli ematoblasti e la loro attitudine ad eseguire dei movimenti amebiformi. Alcuni corpuscoli che a primo aspetto sembrano leucociti di un diametro maggiore si vede che sono corpuscoli rossi scolorati.

« Esamino il sangue adulto e fetale negli strati profondi, e confermo l'enorme ricchezza di leucociti nel sangue materno in confronto del sangue fetale.

Sangue di Mustelus adulto nell'acido osmico 1 per cento

« I corpuscoli rossi sono alquanto più piccoli di quelli esaminati nel siero: il diametro maggiore oscilla fra 19 μ e 21 μ il minore fra 12 e 14 μ. La superficie e piena di macchiette e vacuoli in pochissimi è omogenea.

« Mancano i leucociti colle forme irregolari e frangiate che abbiamo veduto così abbondanti nel sangue coagulato. Le forme che più rassomigliano ai leucociti sono certi corpuscoli scolorati, omogenei, rotondi, col diametro di 12 μ finamente granulosi senza nucleo, alcuni di questi corpuscoli sono ovali e misurano 16 μ nel diametro maggiore e 14 μ nel minore.

« Abbondano gli ematoblasti; ve ne sono dei lisci e dei granulosi. Essi hanno il diametro di 8 μ a 10 μ. Tutto il corpuscolo è formato da un grande nucleo con uno strato corticale sottile: il colore giallo in alcuni è evidentissimo. Vi sono pure dei corpuscoli gialli un poco più grossi rotondi col diametro di 12 μ che hanno un grosso nucleo, e che si è incerti se si devono mettere fra i microciti o fra gli ematoblasti.

Sangue fetale nell'acido osmico 1 per cento

« I corpuscoli rossi sono meno elittici che nel sangue adulto. Qui abbondano i corpuscoli rotondi, o poco ovali, che hanno il diametro di 12 μ a 14 μ con un nucleo di 7 μ. Quelli elittici hanno le stesse dimensioni che nel sangue adulto. Il nucleo è più grosso nei corpuscoli gialli rotondi e ha il diametro di circa 10 μ. Nei corpuscoli ovali invece è più piccolo; anche in questi, guardandoli di fianco, si vede che il nucleo forma una sporgenza da entrambi i lati come una sfera messa nel centro di un fuso. I corpuscoli adulti conservano meglio la forma di un disco e visti in profilo sono più sottili dei fetali.

« Vi sono dei corpuscoli rossi che sopra una lunghezza di 21 μ hanno dentro un nucleo rotondo del diametro di 12 μ e anche 13 μ; in generale il nucleo nel sangue fetale è maggiore che nel sangue adulto.

« Gli ematoblasti formano dei corpuscoli ovali omogenei, non granulosi, di 7 μ in trasverso per 12 μ in lunghezza. Altri corpuscoli gialli hanno le stesse forme e dentro vi è un grosso nucleo granuloso che ha il diametro di 8 a 9 μ. Si vedono tutte le forme di passaggio fra gli ematoblasti e i microciti. Gli ematoblasti più piccoli sono ovali, con un grande nucleo rotondo che li riempie nel centro, e solo alle due estremità vi è un po'di sostanza granulosa, essi misurano 8 μ, 75 per 10 μ, sono giallognoli.

« Le osservazioni sul sangue fetale sono tanto più interessanti quanto più gli animali sono giovani. Vedremo nella seguente nota che, prima di uscire dall'uovo, alcuni *Scyllium* presentano già in abbondanza delle forme decrepite di corpuscoli.

« L'esame del sangue in altri *Mustelus* che erano di alcuni mesi più giovani, mostra infatti meglio distinti i caratteri del sangue fetale.

« *Mustelus laevis*. La mattina del 1° febbraio 1888 portarono alla Stazione zoologica venti Mustelus staccati prima del parto dall'utero della madre. Su di essi ho fatto le seguenti osservazioni.

« Sono lunghi da 20 a 21 centim. e parecchi hanno ancora un pezzo del cordone ombellicale aderente all'addome, che sporge per la lunghezza di 5 a 6 millimetri. Messi nell'acqua nuotano, ma sono poco vivaci.

« Esamino subito il loro sangue e ne metto nell'acido osmico 1 per cento e nel liquido Pacini e nel liquido Hayem.

« Alcuni muoiono dopo 3 o 4 ore, parecchi resistono fino al giorno seguente, ma dopo 48 ore sono tutti morti. Taglio la coda ad uno, e tocco col vetro porta oggetti la goccia che esce. Ricopro subito col vetrino, ed esaminando vedo che i leucociti sono quasi la metà in numero dei corpuscoli rossi; ma è facile accorgersi che questo è un sangue alterato per il contatto col vetro: perchè oltre ai nuclei liberi, vi sono molti corpuscoli rossi deformati, col nucleo in posizione eccentrica; ed in altri il nucleo sta per uscire; vi sono dei corpuscoli rossi scolorati e dei nuclei che hanno intorno dei frammenti di sostanza corticale, come goccioline gelatinose giallognole.

« Che il sangue preparato nel modo comune, come indicai or ora, fosse profondamente alterato, potei subito assicurarmene esaminando il medesimo sangue raccolto nel liquido Pacini e meglio ancora nell'acido osmico 1 per cento mentre usciva dalla coda.

« Ripeto parecchie volte questa osservazione, incidendo diversi Mustelus, e sempre trovo che il numero dei leucociti è straordinariamente grande se tocco col vetro la goccia di sangue che esce dalla coda e poi la ricopro col vetrino. È assai minore se metto prima una goccia di cloruro sodico 0,75 per cento sul portaoggetto e tocco con questa goccia il sangue, e mancano completamente i corpuscoli bianchi se raccolgo il sangue nei liquidi fissatori.

« *Acido osmico 1 per cento.* Il sangue di Mustelus messo direttamente in questo liquido ha i corpuscoli gialli più tondi, cioè meno elittici che il sangue dei Mustelus adulti. I corpuscoli rotondi, o quasi rotondi, costituiscono circa un quarto dell'intero numero dei corpuscoli.

« Nell'acido osmico 1 per cento i corpuscoli hanno delle dimensioni un poco inferiori a quelle del sangue fresco; ossia nel sangue senza l'aggiunta di liquido, la lunghezza dei corpuscoli gialli varia in media fra i 20 μ e 24 μ e la larghezza fra i 10 μ, 6 e 14 μ, 3. Nell'acido osmico i corpuscoli che hanno 21 a 22 μ di lunghezza per 10 o 12 μ di larghezza sono

abbastanza rari; generalmente i più grossi hanno 17 e 18 μ di lunghezza e 10 a 12 μ di larghezza.

« Paragonando questo sangue con quello di un Mustelus adulto conservato nell'acido osmico, si vede nel Mustelus adulto sono assai più lunghi, ossia più elittici, mentre che nel sangue giovane sono più circolari.

« Un'altra differenza caratteristica è nel rapporto fra la grossezza del nucleo e del corpuscolo. Mentre nel sangue adulto il rapporto del diametro trasverso dell'intero corpuscolo sta a quello del nucleo come 3 ad 1, o poco meno, nel sangue fetale sta solo come 2 ad 1.

« Vi sono dei corpuscolì gialli rotondi, o leggermente ovali, che hanno il diametro di 12 μ a 15 μ e dentro un nucleo di 10 μ, oppure un corpuscolo giallo lungo 17 μ 3 e largo 12 μ contiene un nucleo lungo 13 μ, 3 e largo 10 μ 6: e questo nucleo è più omogeneo e più liscio dei nuclei minori che generalmente sono granulosi con delle macchie irregolari e scure.

« Questi corpuscoli con nucleo molto grosso sono abbastanza comuni.

« I corpuscoli del sangue adulto formano un disco come la tesa di un cappello; la coppa è rappresentata dal nucleo che sporge come una mezza sfera da un lato oppure da entrambi i lati. Visto di fianco il corpuscolo giallo rassomiglia ad un fuso che ha lo spessore di 2 μ, 5 e porta nel mezzo un globo, ossia il nucleo, che ha il diametro generalmente inferiore ai 4 μ.

« Nei giovani corpuscoli invece questa massa centrale è molto grossa 6 μ fino ad 8 μ; in alcuni questo nucleo centrale è così rigonfiato che forma una massa globosa di 9 μ di diametro, che rassomiglia al gambo di un fungo dove la coppa rappresenta il disco giallo del corpuscolo.

« Queste forme sono caratteristiche, vedute di fianco rassomigliano a dei fusi gialli lunghi 17 μ a 20 μ, spessi 5 μ a 7 μ con una grossa sfera nel mezzo, del diametro di 8 μ a 10 μ; e veduti di fronte hanno la forma comune di dischi elittici con un nucleo nel mezzo.

« Qualche volta il nucleo per effetto dell'acido osmico si gonfia tanto che scoppia, e si formano alla superficie dei lembi e delle frangie come quando si soffia una bolla fusa di vetro che si fa scoppiare. Colle ineguaglianze prodottesi alla superficie i nuclei rigonfi si attaccano insieme e formano delle catene di 5 o 6 corpuscoli o dei mucchi di corpuscoli.

« Quando due si toccano e sono così strettamente attaccati che anche scorrendo non si separano, e resistono agli urti, guardando nel punto di congiunzione non si vede nulla; i nuclei sono fusi in una massa trasparente dove manca ogni particolarità di struttura.

« Nel sangue adulto vi sono dei corpuscoli che hanno il nucleo grosso e globoso, ma sono rari e meno grossi e non scoppiano a questo modo.

« Le differenze fra il sangue embrionale e quello adulto sono dunque:

« 1° La forma più rotonda dei corpuscoli giovani;

« 2° La grossezza maggiore del nucleo;

« 3° La tendenza a gonfiarsi ed a scoppiare nell'acido osmico 1 per cento.

« Ma la differenza più caratteristica è la mancanza dei leucociti nel sangue embrionale e fetale, che ho costatata pure negli embrioni dei mammiferi.

« Il sangue fetale di *Mustelus laevis* conservato nell'*acido osmico* 1 per cento contiene nè corpuscoli bianchi, nè cellule granulose, nè ematoblasti scolorati. Si vede qualche elemento ovale che misura 6 μ, 6 per 10 μ, 6 senza nuclueo, ma anche questi corpuscoli sono gialli. Altri sono più grossi, leggermente ovali coi due diametri di 9 μ, 3 per 8 μ, oppure sono rotondi col diametro di 8 μ e sono intensamente gialli. Nè vedendo la mancanza di leucociti può credersi che siansi distrutti, perchè non si trovano nè granulazioni, nè frammenti. Anche cercando negli strati più superficiali dove generalmente galleggiano i leucociti, non si trovano che corpuscoli rossi. I più pallidi sono le grandi cellule ovali con grosso nucleo omogeneo, ma anche essi hanno una tinta giallognola.

« La superficie dei corpuscoli gialli è liscia ed omogenea nella parte corticale; alcuni hanno delle macchiette bianche o scure a seconda che si alza o si abbassa il tubo del microscopio. Queste macchie sono rotonde in numero di 5 o 6 sparse irregolarmente alla superficie del corpuscolo, spesso in numero assai maggiore, ma sono sempre piccole in modo che non superano 0,4 μ e 0,6 μ di diametro.

« Il tipo dei corpuscoli non è quello di un disco, ma di una sfera con un anello intorno. Guardando il nucleo di fronte, a primo aspetto sembra una massa costituita da frammenti filiformi, ma se si esamina bene il nucleo di fianco si vede che queste linee scure sono coaguli irregolari sospesi in una sostanza omogenea, ed alcune volte formano delle frangie irregolari che dalla base del nucleo sopra il disco anulare si dirigono verso la parte culminante del nucleo che è più omogeneo.

« *Nel liquido Pacini* i corpuscoli rossi di questi feti di *Mustelus laevis* hanno in media il diametro maggiore di 21 μ e l'altro di 10 μ, ed il nucleo di 5 μ, 25; ma vi sono anche dei nuclei di 8 μ dentro un corpuscolo di 10 μ, 5. Nei corpuscoli ovali lunghi, è dove i nuclei sono più piccoli e in media misurano 3 μ, 5; invece nei corpuscoli rossi più rotondi si vedono dei nuclei ovali che hanno il diametro di 7 μ per 10 μ, 5: e questi grandi corpuscoli rossi che misurano 17 μ a 18 μ sono appiattiti, per cui hanno la forma di un disco come i corpuscoli rossi normali. Si può ritenere come un fatto dovuto ai liquidi conservatori, se i corpuscoli nell'acido osmico 1 per cento hanno il nucleo più gonfio che non quelli conservati nel liquido Pacini.

« Un'altra differenza che però va a danno del liquido Pacini, è che in esso i corpuscoli rossi diventano più granulosi; in moltissimi si vede una punteggiatura di macchiette chiare e scure, sparse irregolarmente come una granitura leggiera, e il nucleo presenta delle granulazioni più forti che rendono il contorno un po' irregolare e meno netto. Vi sono dei corpuscoli rossi che hanno

una estremità acuminata e l'altra rotonda, e di quelli che rassomigliano ad un fuso, perchè entrambe le estremità sono stirate in punta.

« L'alterazione più singolare è quella dei corpuscoli rossi che hanno nel mezzo uno strozzamento più o meno forte, così che prendono la forma come di una bisaccia o di una borsa, essendo il corpuscolo diviso in due parti rotonde eguali o differenti per mole che stanno riunite da un tratto di sostanza gialla. Su queste forme sottili, che furono già descritte da Bizzozero, ritornerò in seguito perchè le osservai frequentemente nel sangue dei pesci.

« Che il liquido Pacini alteri il sangue fetale del *Mustelus laevis* lo si vede con facilità, perchè frammezzo ai corpuscoli vi sono nel liquido non solo delle granulazioni bianche, che potrebbero essere prodotte dalla coagulazione del siero, ma si vedono anche delle granulazioni gialle che certo sono frammenti di corpuscoli rossi disfatti; e frammezzo a queste granulazioni vi sono dei nuclei bianchi omogenei ovali o rotondi con un diametro di 5 a 6 μ. Anche qui mancano i leucociti, o sono rarissimi, e invece sono discretamente comuni le forme scolorate simili a quelle descritte da Hayem col nome di ematoblasti.

« Il paragone del sangue di *Mustelus* conservato nel bicloruro di mercurio colle soluzioni di Pacini o di Hayem, ci dà il modo di convincersi che il colore del sangue adoperato come base di classificazione è un criterio instabile e fallace. Mettendo a raffronto il sangue conservato nell'acido osmico al 1 per cento e quello che venne in contatto col liquido Pacini o col liquido Hayem, noi vediamo che il sublimato corrosivo ha scolorato, deformato e distrutto molti corpuscoli rossi che nell'acido osmico conservano ancora una tinta giallognola. È solo coll'uso di reagenti più sicuri che ci metteremo in grado di conoscere quale sia la natura degli elementi morfologici costitutivi del sangue, e quali le forme dei corpuscoli prodotti artificialmente o dai reattivi, o dalle condizioni anormali della vita dei corpuscoli per un arresto o un rallentamento della circolazione.

« Nel sangue di questi Mustelus e in quello di altri pesci di cui parlerò in appresso, ebbi modo di persuadermi che le forme acuminate, a bisaccia, o strette nel mezzo come una cifra ad 8, o stirate come se avessero una coda od un flagello e tutte le altre forme di corpuscoli scoloriti che Hayem descrisse come ematoblasti, sono semplicemente dei corpuscoli rossi alterati. E nel medesimo sangue si osservano delle forme eguali per struttura e per forma che talora sono gialle e talora completamente scolorite, come ad esempio i corpuscoli rotondi od ovali di 8 a 9 μ che hanno un nucleo di 5 a 6 μ.

« Che gli ematoblasti siano delle forme alterate lo si conosce facilmente dalle estremità acuminate, stirate come lagrime di vetro; nei vedremo che questa è una forma assai comune nei corpuscoli rossi che si alterano per una ragione qualsiasi. Questi elementi fusiformi che hanno delle code lunghe con un nucleo ovale omogeneo, o rotondo, che qui appaiono scolorate, le

vedremo abbondanti in altri animali e perfettamente colorate in giallo; l'essere scolorate è un grado maggiore di alterazione e non un carattere per farne un elemento speciale. Infatti, anche in questo sangue si vedono tutti i passaggi dalle forme gialle a quelle scolorate. È particolarmente nello studio di queste forme intermedie che si riconosce l'affinità degli elementi che gli istologi moderni tendono a disgiungere.

« Finchè si tratta di riconoscere un corpuscolo rosso, non vi è alcuna difficoltà, sia esso tondo od ovale, col nucleo piccolo o grande: la interpretazione diviene controversa solo quando si tratta di classificare le forme che possono a piacimento mettersi o fra i leucociti o fra le piastrine o fra gli ematoblasti.

« Quando incontriamo un corpuscolo bianco di 8μ a 9μ, se è rotondo non si può per questo solo metterlo fra i leucociti. Se ha un grosso nucleo con sottile sostanza corticale e dentro al nucleo omogeneo uno o due nucleoli, io lo metterei fra le giovani cellule; se invece si tratta di un corpuscolo bianco con eguale diametro che ha dentro un nucleo irregolare o multiplo, io lo metterei fra le cellule in necrobiosi, cioè fra i leucociti.

« La struttura del corpuscolo e la forma del nucleo deve essere la base della classificazione dei corpuscoli, perchè il colorito e la forma possono variare e mutarsi per molti accidenti.

« Infatti Hayem confuse coi leucociti delle forme che sono a mio parere diverse per loro natura, e che stanno piuttosto nella categoria dei corpuscoli giovani, o degli ematoblasti; e viceversa fondandosi sul criterio fallace della sua classificazione egli diede il nome di ematoblasti a degli elementi che non sono più germi di corpuscoli rossi, ma corpuscoli alterati che diventarono fusiformi ».

Matematica. — *Sulla equazione a derivate parziali del Cayley nella teoria delle superficie.* Nota del Corrispondente Luigi Bianchi.

« Se l'espressione

$$ds^2 = e\,dx^2 + g\,dy^2 \tag{1}$$

definisce l'elemento lineare di una superficie S, riferita alle sue linee di curvatura $x =$ cost., $y =$ cost. e con z si indica una funzione incognita di x, y, la equazione in discorso è data, nelle solite notazioni di Monge, da:

$$s = \frac{\partial \log \sqrt{e}}{\partial y}\, p + \frac{\partial \log \sqrt{g}}{\partial x}\, q. \tag{2}$$

« Il suo significato geometrico, come è ben noto, è il seguente. Staccando sopra ogni normale di S un segmento infinitesimo $\varrho = \varepsilon z$, dove ε è una costante infinitesima, la superficie S' luogo degli estremi dei segmenti ϱ è la superficie successiva alla S in un sistema triplo ortogonale.

« In questa Nota mi propongo di risolvere il problema: Può l'equazione (1) del Cayley ammettere soluzioni indipendenti dalle flessioni della superficie S? Supponendo cioè che dopo una flessione la superficie S acquisti le nuove linee di curvatura

$$x' = \text{cost}\ y' = \text{cost}$$

e sia

$$ds^2 = e\,dx^2 + g\,dy^2 = e'\,dx'^2 + g'\,dy'^2 \tag{3}$$

si domanda se la funzione di z, espressa per x', y' potrà nuovamente soddisfare alla equazione del Cayley

$$s' = \frac{\partial \log \sqrt{e'}}{\partial y'}\,p' + \frac{\partial \log \sqrt{g'}}{\partial x'}\,q'.$$

« Tale questione si può enunciare sotto forma finita, ricorrendo ad un teorema di Ribaucour sui sistemi ∞^2 di circoli che ammettono una serie di superficie ortogonali, sistemi che chiamo per brevità sistemi normali di circoli. Ad ogni soluzione z della equazione (1) del Cayley corrisponde un sistema normale di circoli ortogonali alla superficie S [1] e se immaginiamo la S flessibile ed inestendibile e il sistema di circoli invariabilmente legato alla superficie S durante la deformazione, il problema proposto equivale all' altro:

Un sistema normale di circoli, ortogonali alla superficie S, può mantenersi normale dopo una flessione di S?

« Per risolvere questo problema cominciamo dall'osservare che se

$$ds^2 = edx^2 + 2\,fdxdy + gdy^2$$

è l'elemento lineare di una superficie e z è una funzione qualunque di x, y l'espressione differenziale

$$\left[r - \begin{Bmatrix}11\\1\end{Bmatrix}p - \begin{Bmatrix}11\\2\end{Bmatrix}q\right]dx^2 + 2\left[s - \begin{Bmatrix}12\\1\end{Bmatrix}p - \begin{Bmatrix}12\\2\end{Bmatrix}q\right]dx\,dy + \left[t - \begin{Bmatrix}22\\1\end{Bmatrix}p - \begin{Bmatrix}22\\2\end{Bmatrix}q\right]dy^2,$$

dove $\begin{Bmatrix}ik\\s\end{Bmatrix}$ è il noto simbolo introdotto dal sig. Christoffel nella teoria delle forme differenziali quadratiche (Journal von Crelle Bd. LXX), non varia can-

[1] V. la mia Nota 2ª *Sui sistemi ciclici* § 1, Giornale di Battaglini, vol. XXII.

giando comunque le coordinate curvilinee x, y. In particolare pei due sistemi di coordinate ortogonali (x, y), (x', y') supposti nella formola (3) avremo

$$(4)\quad\begin{cases} r'-\left\{ {11 \atop 1} \right\}' p'-\left\{ {11 \atop 2} \right\}' q'=\left[r-\left\{ {11 \atop 1} \right\} p-\left\{ {11 \atop 2} \right\} q \right]\left(\dfrac{\partial x}{\partial x'}\right)^2+2\left[s-\left\{ {12 \atop 1} \right\} p-\left\{ {12 \atop 2} \right\} q \right]\dfrac{\partial x}{\partial x'}\dfrac{\partial y}{\partial x'}+ \\ \qquad +\left[t-\left\{ {22 \atop 1} \right\} p-\left\{ {22 \atop 2} \right\} q \right]\left(\dfrac{\partial y}{\partial x'}\right)^2 \\ s'-\left\{ {12 \atop 1} \right\}' p'-\left\{ {12 \atop 2} \right\}' q'=\left[r-\left\{ {11 \atop 1} \right\} p-\left\{ {11 \atop 2} \right\} q \right]\dfrac{\partial x}{\partial x'}\dfrac{\partial x}{\partial y'}+\left[s-\left\{ {12 \atop 1} \right\} p-\left\{ {12 \atop 2} \right\} q \right]\left(\dfrac{\partial x}{\partial x'}\dfrac{\partial y}{\partial y'}+ \right. \\ \qquad \left. +\dfrac{\partial x}{\partial y'}\dfrac{\partial y}{\partial x'}\right)+\left[t-\left\{ {22 \atop 1} \right\} p-\left\{ {22 \atop 2} \right\} q \right]\dfrac{\partial y}{\partial x'}\dfrac{\partial y}{\partial y'} \\ t'-\left\{ {22 \atop 1} \right\}' p'-\left\{ {22 \atop 2} \right\}' q'=\left[r-\left\{ {11 \atop 1} \right\} p-\left\{ {11 \atop 2} \right\} q \right]\left(\dfrac{\partial x}{\partial y'}\right)^2+2\left[s-\left\{ {12 \atop 1} \right\} p-\left\{ {12 \atop 2} \right\} q \right]\dfrac{\partial x}{\partial y'}\dfrac{\partial y}{\partial y'}+ \\ \qquad +\left[t-\left\{ {22 \atop 1} \right\} p-\left\{ {22 \atop 2} \right\} q \right]\left(\dfrac{\partial y}{\partial y'}\right)^2 . \end{cases}$$

« Supponendo adunque che le due equazioni del Cayley relative ai due sistemi (x, y), (x', y')

$$(5)\quad\begin{cases} s=\left\{ {12 \atop 1} \right\} p+\left\{ {12 \atop 2} \right\} q \\ s'=\left\{ {12 \atop 1} \right\}' p'+\left\{ {12 \atop 2} \right\}' q' \end{cases}$$

siano insieme soddisfatte, dovremo avere

$$\left[r-\left\{ {11 \atop 1} \right\} p-\left\{ {11 \atop 2} \right\} q \right]\frac{\partial x}{\partial x'}\frac{\partial x}{\partial y'}+\left[t-\left\{ {22 \atop 1} \right\} p-\left\{ {22 \atop 2} \right\} q \right]\frac{\partial y}{\partial x'}\frac{\partial y}{\partial y'}=0.$$

Ma per la (3) si ha altresì

$$e.\frac{\partial x}{\partial x'}\frac{\partial x}{\partial y'}+g\frac{\partial y}{\partial x'}\frac{\partial y}{\partial y'}=0.$$

e siccome le linee coordinate (x, y) sono differenti dalla (x', y') ne risulterà

$$(6)\qquad g\left[r-\left\{ {11 \atop 1} \right\} p-\left\{ {11 \atop 2} \right\} q \right]=e\left[t-\left\{ {22 \atop 1} \right\} p-\left\{ {22 \atop 2} \right\} q \right].$$

« Se la soluzione cercata z esiste, essa dovrà dunque soddisfare simultaneamente la 1ª delle (5) e la (6). Inversamente se ciò accade, le formole (4) dimostrano che, cangiando le coordinate curvilinee (x, y) in altre ortogonali qualunque (x', y') saranno soddisfatte da $z'(x', y')=z(x, y)$ le equazioni analoghe

$$s'=\left\{ {12 \atop 1} \right\}' p'+\left\{ {12 \atop 2} \right\}' q'$$

$$g'\left[r'-\left\{ {11 \atop 1} \right\}' p'-\left\{ {11 \atop 2} \right\}' q' \right]=e'\left[t'-\left\{ {22 \atop 1} \right\}' p'-\left\{ {22 \atop 2} \right\}' q' \right].$$

« Ciò posto prendiamo a linee coordinate $x = \text{cost}$ le linee $z = \text{cost}$ e a linee $y = \text{cost}$ le loro traiettorie ortogonali, di guisa che avremo

$$z = f(x).$$

« Le equazioni da soddisfarsi $(5,_{1})$ e (6) diventano

$$\frac{1}{2e}\frac{\partial e}{\partial y} f'(x) = 0$$

$$\frac{f''(x)}{f'(x)} = \frac{1}{2g}\frac{\partial g}{\partial x}$$

e poichè non è $f'(x) = 0$, dovrà essere $\frac{\partial e}{\partial y} = 0$, per cui, cangiando il parametro x, potremo fare $e = 1$. La 2^a ci dimostra che g è il prodotto di due funzioni, l'una di x, l'altra di y. Cangiando il parametro y potremo prendere

$$g = \varphi^2(x)$$

e ne risulterà

$$z = f(x) = \int \varphi(x)\, dx.$$

« Se ne conclude quindi: Le uniche superficie per le quali la equazione del Cayley ammette soluzioni indipendenti dalle flessioni della superficie, sono quelle applicabili sopra superficie di rotazione.

« I corrispondenti sistemi normali di circoli sono quelli considerati al § 10 della mia Nota citata.

« Qui abbiamo supposto che nella flessione considerata cambino le linee di curvatura della S. Altrimenti questa superficie è una superficie del Monge con un sistema di linee di curvatura in piani paralleli, e i corrispondenti sistemi di circoli sono quelli di cui si tratta alla fine del § 2 della stessa Nota ».

Matematica.— *Sopra una classe di trasformazioni in sè medesima della equazione a derivate parziali*:

$$\text{(I)}\quad z^2\frac{rt - s^2}{(1+p^2+q^2)^2} + z\frac{(1+q^2)r - 2pqs + (1+p^2)t}{(1+p^2+q^2)^2} + \frac{1}{1+p^2+q^2} = \text{cost}^{\text{te}}$$

Nota del Corrispondente LUIGI BIANCHI.

« 1. Le trasformazioni di cui tratto in questa Nota appartengono al genere di quelle che il sig. Bäcklund ha studiato nel XVII e XIX volume dei Matematische Annalen [1]. Per maggior chiarezza riassumerò qui brevemente dei risultati ottenuti da Bäcklund quelli che mi occorrono nel seguito.

« Siano

$$(1)\qquad z = z(x, y), \qquad z' = z'(x', y')$$

[1] Cfr. specialmente volume XVII, pag. 311 sgg.; volume XIX, pag. 412 sgg.

due funzioni incognite delle rispettive variabili indipendenti x, y ; x', y' legate fra di loro da quattro equazioni

$$(2)\quad \begin{cases} F_1(x, y, z, x', y', z', p, q, p', q') = 0 \\ F_2(x, y, z, x', y', z', p, q, p', q') = 0 \\ F_3(x, y, z, x', y', z', p, q, p', q') = 0 \\ F_4(x, y, z, x', y', z', p, q, p', q') = 0\,, \end{cases}$$

dove

$$p = \frac{\partial z}{\partial x}\,,\; q = \frac{\partial z}{\partial y}\,;\; p' = \frac{\partial z'}{\partial x'}\,,\; q' = \frac{\partial z'}{\partial y'}\,.$$

« Affinchè $z = \varphi(x, y)$ sia una particolare forma della funzione z che renda le (2) compatibili, si richiede che eliminando x, y fra le quattro equazioni (2), ove si è fatto

$$z = \varphi(x, y)\,,\; p = \frac{\partial \varphi}{\partial x}\,,\; q = \frac{\partial \varphi}{\partial y}\,,$$

le due equazioni risultanti per z' :

$$\begin{cases} A(x', y', z', p', q') = 0 \\ B(x', y', z', p', q') = 0 \end{cases}$$

ammettano un integrale comune. La condizione d' involuzione

$$[AB] = 0$$

viene, per mezzo delle (2), trasformata direttamente da Bäcklund nella seguente

$$(3)\qquad [AB] = \}34\{[F_1F_2] + \}42\{[F_1F_3] + \}23\{[F_1F_4] + \}12\{[F_3F_4] + \\ + \}13\{[F_4F_2] + \}14\{[F_2F_3] = 0\,,$$

dove i simboli $\}ik\{$, $[F_iF_k]$ hanno il significato dato dalle formole

$$(\alpha)\quad \}ik\{ = \begin{vmatrix} \frac{\partial F_i}{\partial x} + p\frac{\partial F_i}{\partial z} + r\frac{\partial F_i}{\partial p} + s\frac{\partial F_i}{\partial q}\,, & \frac{\partial F_i}{\partial y} + q\frac{\partial F_i}{\partial z} + s\frac{\partial F_i}{\partial p} + t\frac{\partial F_i}{\partial q} \\ \frac{\partial F_k}{\partial x} + p\frac{\partial F_k}{\partial z} + r\frac{\partial F_k}{\partial p} + s\frac{\partial F_k}{\partial q}\,, & \frac{\partial F_k}{\partial y} + q\frac{\partial F_k}{\partial z} + s\frac{\partial F_k}{\partial p} + t\frac{\partial F_k}{\partial q} \end{vmatrix}\,,$$

$$r = \frac{\partial^2 z}{\partial x^2}\,,\; s = \frac{\partial^2 z}{\partial x\,\partial y}\,,\; t = \frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$$

$$(\beta)\qquad [F_iF_k] = \left(\frac{\partial F_i}{\partial x'} + p'\frac{\partial F_i}{\partial z'}\right)\frac{\partial F_k}{\partial p'} + \left(\frac{\partial F_i}{\partial y'} + q'\frac{\partial F_i}{\partial z'}\right)\frac{\partial F_k}{\partial q'} - \\ - \left(\frac{\partial F_k}{\partial x'} + p'\frac{\partial F_k}{\partial z'}\right)\frac{\partial F_i}{\partial p'} - \left(\frac{\partial F_k}{\partial y'} + q'\frac{\partial F_k}{\partial z'}\right)\frac{\partial F_i}{\partial q'}\,.$$

« Il caso che qui esclusivamente ci interessa è quello in cui la (3) contiene x', y', z', p', q' soltanto in un fattore isolato che si possa sopprimere; allora essa è per z una equazione a derivate parziali del 2° ordine, che definisce le infinite forme di z corrispondenti a soluzioni del sistema (2). Se di più le (2) sono simmetriche in x, y, z, p, q, ; x', y', z', p', q', la z' soddisfa essa stessa, come funzione di x', y', alla medesima equazione. In tale ipotesi

le formole (2) definiscono una trasformazione in sè medesima della equazione a derivate parziali (3) e per mezzo di esse, nota una soluzione particolare della (3), si possono trovarne infinite nuove mediante integrazione di equazioni differenziali ordinarie.

« Ove si riguardino x, y, z come coordinate cartesiane ortogonali di un punto dello spazio, le (2) definiscono una trasformazione di ogni elemento piano (x, y, z, p, q) condotto pel punto (x, y, z) normalmente alla retta i cui coseni di direzione sono proporzionali a

$$p, q, -1,$$

in ∞^1 elementi (x', y', z', p', q'). Se si considera una superficie $z = f(x, y)$, la trasformazione (2) fa nascere dai suoi ∞^2 elementi piani una tripla infinità di tali elementi. Solo quando la superficie $z = f(x, y)$ è una superficie integrale della (3) è possibile distribuire questi ∞^3 elementi in ∞^1 serie di ∞^2 elementi, costituenti ciascuna una superficie; allora la superficie $z = f(x, y)$ viene trasformata dalla (2) in ∞^1 nuove superficie, che, nel caso qui considerato della simmetria delle (2), appartengono alla medesima classe.

« 2. Un esempio molto interessante di tali trasformazioni di un' equazione a derivate parziali in sè medesima è quello che il sig. Lie ([1]) ha dedotto, per la equazione

$$\frac{rt - s^2}{(1 + p^2 + q^2)^2} = -\frac{1}{a^2} \tag{4}$$

che definisce le superficie pseudosferiche di raggio a, dalla costruzione che io ho chiamato *trasformazione complementare*.

« Le formole (2) relative a questo caso sono

$$\left\{\begin{aligned} p(x' - x) + q(y' - y) - (z' - z) &= 0 \\ p'(x' - x) + q'(y' - y) - (z' - z) &= 0 \\ pp' + qq' + 1 &= 0 \\ (x - x')^2 + (y - y')^2 + (z - z')^2 &= a^2 ; \end{aligned}\right.$$

allora la (3) si riduce appunto alla (4).

« La trasformazione di ogni superficie pseudosferica in altre ∞^1 tali superficie data dalle formole ora scritte fu poi generalizzata da Bäcklund ([2]) col sostituire alla 3^a di queste formole l'altra più generale

$$pp' + qq' + 1 - \mathrm{K}\sqrt{1 + p^2 + q^2}\sqrt{1 + p'^2 + q'^2} = 0$$

$$(\mathrm{K}\ \mathrm{cost}^{\mathrm{te}}).$$

« Nella presente Nota mi propongo di far conoscere una classe analoga di trasformazioni in sè medesima della equazione a derivate parziali (I). E sebbene nelle verifiche da farsi sulle successive equazioni (6), (10) si possa prescindere da ogni significato geometrico, pure non sarà inutile indicare per quale via queste formole sono state stabilite. Esse non sono altro che le for-

([1]) Archiv for Mathematik og Naturvidenskab Bd. V. (*Zur Theorie der Flächen constanter Krümmung III*).

([2]) Lunds Univ. Arsskrift. T. XIX.

mole della trasformazione complementare o di Bäcklund per le superficie pseudosferiche dello spazio di Lobatschewsky a curvatura costante $K = -\frac{1}{a^2}$. Prendendo per elemento lineare di questo spazio R

$$ds^2 = \frac{a^2}{z^2}(dx^2 + dy^2 + dz^2), \tag{5}$$

la equazione a derivate parziali (I) definisce appunto in R le superficie a curvatura costante, il 1° membro di essa, moltiplicato per $\frac{1}{a^2}$, rappresentando la curvatura *relativa* della superficie $z = z(x, y)$ [1].

« 3. Ricorrendo alle note proprietà della rappresentazione conforme dello spazio di Lobatschewsky sullo spazio euclideo, che si ottiene riguardando nella (5) x, y, z come coordinate cartesiane ortogonali di un punto di quest'ultimo spazio [2], troveremo per definire analiticamente la trasformazione complementare descritta al n. 8 M. c. le formole seguenti:

$$(6)\quad \begin{cases} F_1 = p(x'-x) + q(y'-y) + z + kz' = 0 \\ F_2 = p'(x'-x) + q'(y'-y) - kz - z' = 0 \\ F_3 = pp' + qq' - k = 0 \\ F_4 = (x'-x)^2 + (y'-y)^2 + z^2 + z'^2 + 2kzz' = 0, \end{cases}$$

dove k è una costante.

« Possiamo ora facilmente verificare, prescindendo da ogni significato geometrico di queste formole, che esse definiscono una trasformazione, della specie sopra descritta, della equazione a derivate parziali (I) in sè medesima. Se infatti pel sistema (6) costruiamo le espressioni $\}ik\{$, $[F_i F_k]$ definite dalle $(\alpha)(\beta)$, troviamo in primo luogo:

$$[F_1 F_2] = (k^2-1)z, \quad [F_1 F_3] = p^2 + q^2 + k^2, \quad [F_1 F_4] = 0$$
$$[F_2 F_3] = 0, \quad [F_2 F_4] = 2(1-k^2)z^2, \quad [F_3 F_4] = 2(1-k^2)z,$$

talchè la condizione d'involuzione (3) diventa

$$(k^2-1)z\}34\{ + (p^2+q^2+k^2)\}42\{ + 2(1-k^2)z\}12\{ + 2(1-k^2)z^2\}31\{ = 0. \tag{7}$$

« Abbiamo poi:

$$\}34\{ = 2rp'\{q(z+kz') + y - y'\} + 2s\{p'(x'-x) - q'(y'-y) + (qq'-pp')(z+kz')\} - $$
$$- 2tq'\{p(z+kz') + x - x'\}$$

$$\}42\{ = 2\{(q'+kq)(x'-x) - (p'+kp)(y'-y) + (p'q-pq')(z+kz')\}$$

$$\}31\{ = \{p'(y'-y) - q'(x'-x)\}.(rt-s^2)$$

$$\}12\{ = r(x-x')(q'+kq) + s\{(q'+kq)(y-y') - (p'+kp)(x-x')\}$$
$$- t(y-y')(p'+kp)$$

(1) Veggasi il § I della mia Memoria inserita nel Volume IV, serie 4ª, Cl. sc. fis. ecc. degli Atti della R. Accademia.

(2) Cf. n. 1, M. c.

e la (7) prende per ciò la forma

$$(8)\qquad A(rt-s^2)+Br+Cs+Dt+E=0.$$

« Calcolando effettivamente i coefficienti A, B, C, D, E, facendo uso delle formole di trasformazione (6) per porre in evidenza in ciascuno di essi il fattore

$$\lambda=2\left\{p'(y'-y)-q'(x'-x)\right\},$$

risulta:

$$A=(1-k^2)z^2.\lambda,\quad B=(1-k^2)z(1+q^2).\lambda,\quad C=-2(1-k^2)z.pq.\lambda,$$
$$D=(1-k^2)z(1+p^2).\lambda,\quad E=-(1+p^2+q^2)(k^2+p^2+q^2).\lambda.$$

« Sopprimendo quindi dalla (8) questo fattore λ, che non può essere nullo, troviamo che z deve soddisfare alla equazione della forma (I)

$$(9)\qquad z^2\frac{rt-s^2}{(1+p^2+q^2)^2}+z\frac{(1+q^2)r-2pqs+(1+p^2)t}{(1+p^2+q^2)^2}+\frac{1}{1+p^2+q^2}=\frac{1}{1-k^2}.$$

« D'altronde le formole (6) essendo simmetriche in x, y, z, p, q ; x', y', z', p', q', risulta dimostrato che esse danno una trasformazione in sè medesima della equazione (9). È però da osservarsi che la trasformazione è reale soltanto, a causa dell'ultima (6), quando $k^2<1$, ossia, per usare il linguaggio geometrico, solo per le superficie dello spazio di Lobatschewsky a curvatura relativa costante negativa (Cf. n. 8, M. c.).

« Non tralascieremo di notare una conseguenza delle ricerche ai §§ III, IV, M. c. contenuta nel teorema:

« Se $z=f(x,y)$ è una particolare superficie S integrale della (9), le ∞^1 superficie S' derivate dalla S per mezzo della trasformazione (6) fanno parte di un sistema triplo ortogonale ed hanno per traiettorie ortogonali un sistema di circoli.

« 4. Come le formole (6) esprimono analiticamente la trasformazione complementare per le superficie pseudosferiche dello spazio di Lobatschewsky, così le altre più generali

$$(10)\quad\begin{cases} F_1=p(x'-x)+q(y'-y)+z+kz' & =0\\ F_2=p'(x'-x)+q'(y'-y)-kz-z' & =0\\ F_3=pp'+qq'-k-\cos\sigma\sqrt{1+p^2+q^2}\sqrt{1+p'^2+q'^2} & =0\\ F_4=(x'-x)^2+(y'-y)^2+z^2+z'^2+2kzz' & =0,\end{cases}$$

dove σ è un angolo costante arbitrario rappresentano per queste medesime superficie la trasformazione di Bäcklund.

« Le verifiche si faranno anche qui come al n. prec^{te}. Abbiamo:

$$[F_1F_2]=(k^2-1)z,\quad [F_1F_3]=p^2+q^2+k^2-\cos^2\sigma(1+p^2+q^2),\quad [F_1F_4]=0$$
$$[F_2F_3]=0\quad ,[F_2F_4]=2(1-k^2)z^2\quad ,[F_3F_4]=2(1-k^2)z$$

$$\}34\{=2rp'\{q(z+kz')+y-y'\}+2s\{p'(x'-x)-q'(y'-y)+(qq'-pp')(z+kz')\}-$$
$$-2tq'\{p(z+kz')+x-x'\}+2\cos\sigma\frac{\sqrt{1+p'^2+q'^2}}{\sqrt{1+p^2+q^2}}\Big[rp\{y'-y-q(z+kz')\}+$$
$$+s\{q(y'-y)-p(x'-x)+(p^2-q^2)(z+kz')\}-tq\{x'-x-p(z+kz')\}\Big]$$

$$\}42\{=2\{(q'+kq)(x'-x)-(p'+kp)(y'-y)+(p'q-pq')(z+kz')\}$$

$$\}31\{=\left[\left(p'-\cos\sigma\frac{\sqrt{1+p'^2+q'^2}}{\sqrt{1+p^2+q^2}}p\right)(y'-y)-\left(q'-\cos\sigma\frac{\sqrt{1+p'^2+q'^2}}{\sqrt{1+p^2+q^2}}q\right)(x'-x)\right];$$
$$(rt-s^2)$$

$$\}12\{=r(x-x')(q'+kq)+s\{(q'+kq)(y-y')-(p'+kp)(x-x')\}-t(y-y')(p'+kp).$$

« La condizione (3) prende ancora la forma (8) e se si calcolano i coefficienti A, B, C, D, E, col porre in evidenza in ciascuno di essi, per mezzo delle (10), il fattore

$$U=2\left(p'-\cos\sigma\frac{\sqrt{1+p'^2+q'^2}}{\sqrt{1+p^2+q^2}}\cdot p\right)(y'-y)-2\left(q'-\cos\sigma\frac{\sqrt{1+p'^2+q'^2}}{\sqrt{1+p^2+q^2}}q\right)(x'-x),$$

si trova

$$A=(1-k^2)z^2.U,\quad B=(1-k^2)z(1+q^2)U,\quad C=-2(1-k^2)z.pqU,\quad D=(1-k^2)z(1+p^2)U$$
$$E=-\{1+p^2+q^2\}\cdot\{p^2+q^2+k^2-\cos^2\sigma(1+p^2+q^2)\}\cdot U.$$

« Colla soppressione del fattore U troviamo quindi nuovamente per z l'equazione a derivate parziali della forma (I):

$$(11)\qquad z^2.\frac{rt-s^2}{(1+p^2+q^2)^2}+z\frac{(1+q^2)r-2pqs+(1+p^2)t}{(1+p^2+q^2)^2}+\frac{1}{1+p^2+q^2}=\frac{\operatorname{sen}^2\sigma}{1-k^2}.$$

« Ne concludiamo che le formole (10) definiscono una trasformazione di questa equazione a derivate parziali in sè medesima.

« 5. Terminerò questa Nota enunciando, per le superficie integrali della equazione (I), alcuni teoremi che si deducono facilmente dai risultati della mia Memoria sopra citata. Ricorrendo alle proprietà delle superficie evolute (M. c. § I, II) si può in primo luogo stabilire il teorema:

« *Nota una superficie S integrale della equazione (I), le sue linee di curvatura si determinano con quadrature.*

« Distinguiamo ora il caso in cui la costante C del 2° membro della (I) è negativa da quello in cui è positiva.

« Se C è negativa, diciamo

$$C = -\frac{1}{k^2},$$

e poniamo

$$\frac{1}{a^2} = \frac{k^2}{k^2+1},$$

potremo riguardare le superficie della classe (I) come immagini, nello spazio euclideo, delle superficie a curvatura assoluta $= -1$, esistenti nello spazio a curvatura costante $K = -\frac{1}{a^2}$. Per ogni tale superficie

$$z = z(x, y)$$

l'espressione differenziale

$$\frac{a^2}{z^2}(dx^2 + dy^2 + dz^2),$$

introducendo i parametri u, v delle linee di curvatura, si riduce alla forma

$$\cos^2\theta\, du^2 + \operatorname{sen}^2\theta\, dv^2,$$

dove θ è un integrale dell'equazione a derivate parziali

$$\frac{\partial^2\theta}{\partial u^2} - \frac{\partial^2\theta}{\partial v^2} = \operatorname{sen}\theta\cos\theta. \tag{12}$$

« Inversamente ad ogni integrale θ di questa equazione corrisponde una superficie S della classe (I) che si determina nel modo seguente.

« Posto

$$\Phi = \frac{a}{z},$$

si determinerà Φ dalle equazioni simultanee

$$(13)\quad \left\{\begin{aligned}
\frac{\partial^2\Phi}{\partial u^2} &= \frac{k^2\cos^2\theta}{k^2+1}\Phi - \operatorname{tg}\theta\frac{\partial\theta}{\partial u}\frac{\partial\Phi}{\partial u} + \cot\theta\frac{\partial\theta}{\partial v}\cdot\frac{\partial\Phi}{\partial v} + \\
&\quad + \frac{\operatorname{sen}\theta\cos\theta}{\sqrt{k^2+1}}\cdot\sqrt{\frac{k^2\Phi^2}{k^2+1} - \left\{\frac{1}{\cos^2\theta}\left(\frac{\partial\Phi}{\partial u}\right)^2 + \frac{1}{\operatorname{sen}^2\theta}\left(\frac{\partial\Phi}{\partial v}\right)^2\right\}} \\
\frac{\partial^2\Phi}{\partial u\,\partial v} &= -\operatorname{tg}\theta\frac{\partial\theta}{\partial v}\frac{\partial\Phi}{\partial u} + \cot\theta\frac{\partial\theta}{\partial u}\frac{\partial\Phi}{\partial v} \\
\frac{\partial^2\Phi}{\partial v^2} &= \frac{k^2\operatorname{sen}^2\theta}{k^2+1}\Phi - \operatorname{tg}\theta\frac{\partial\theta}{\partial u}\frac{\partial\Phi}{\partial u} + \cot\theta\frac{\partial\theta}{\partial v}\frac{\partial\Phi}{\partial v} - \\
&\quad - \frac{\operatorname{sen}\theta\cos\theta}{\sqrt{k^2+1}}\cdot\sqrt{\frac{k^2\Phi^2}{k^2+1} - \left\{\frac{1}{\cos^2\theta}\left(\frac{\partial\Phi}{\partial u}\right)^2 + \frac{1}{\operatorname{sen}^2\theta}\left(\frac{\partial\Phi}{\partial v}\right)^2\right\}},
\end{aligned}\right.$$

le quali, in virtù della (12), formano un sistema *illimitatamente* integrabile. Determinata z in funzione di u, v, si calcoleranno x, y dalla relazione

$$dx^2 + dy^2 = \frac{z^2}{a^2}(\cos^2\theta\, du^2 + \operatorname{sen}^2\theta\, dv^2) - \left(\frac{\partial z}{\partial u}du + \frac{\partial z}{\partial v}v\right)^2,$$

il che richiede solo, come è noto, l'integrazione di un'equazione di Riccati. Se la costante C è positiva, diciamo

$$C = +\frac{1}{k^2},$$

e poniamo

$$\frac{1}{a^2} = \pm \frac{k^2}{k^2-1} \quad \text{secondo che} \quad k^2 \gtrless 1,$$

l'espressione differenziale

$$\frac{a^2}{z^2}(dx^2 + dy^2 + dz^2)$$

si ridurrà alla forma

$$\cos h^2 \theta \, du^2 + \operatorname{sen}^2 h\theta \, dv^2,$$

dove θ è un integrale della equazione

$$\frac{\partial^2\theta}{\partial u^2} + \frac{\partial^2\theta}{\partial v^2} = \operatorname{sen} h\,\theta \cos h\,\theta \quad \text{per} \quad k^2 > 1 \tag{14}$$

$$\frac{\partial^2\theta}{\partial u^2} + \frac{\partial^2\theta}{\partial v^2} = - \operatorname{sen} h\,\theta \cos h\,\theta \quad \text{per} \quad k^2 < 1 \,. \tag{14'}$$

« Inversamente se θ è nota si otterrà $\Phi = \frac{a}{z}$ colla integrazione di un sistema analogo al sistema (13), indi x, y come sopra. Si vede adunque che l'integrazione della (I) si riduce a quella delle (12), (14) o (14') susseguita dalla integrazione di equazioni differenziali ordinarie ».

Matematica. — *Sur les lois asymptotiques des nombres.* Nota di E. Cesàro, presentata dal Socio Cremona.

« En cherchant à établir les principes fondamentaux d'une théorie asymptotique des nombres, nous avons été conduits à cette remarquable généralisation d'un théorème de Cauchy: « On a, pour n infini,

$$\lim \frac{a_1\varepsilon_1 + a_2\varepsilon_2 + \cdots + a_n\varepsilon_n}{b_1\varepsilon_1 + b_2\varepsilon_2 + \cdots + b_n\varepsilon_n} = \lim \frac{a_1 + a_2 + \cdots + a_n}{b_1 + b_2 + \cdots + b_n}, \tag{1}$$

pourvu que le second membre existe, et que le rapport des nombres

$$(b_1 + b_2 + \cdots + b_n)\,\varepsilon_{n+1}\,, \quad b_1\varepsilon_1 + b_2\varepsilon_2 + \cdots + b_n\varepsilon_n\,, \tag{2}$$

reste fini, tandisque leur différence croît à l'infini sans osciller ».

« Soit

$$a_1 + a_2 + \cdots + a_n = (b_1 + b_2 + \cdots + b_n)\,\lambda_n\,, \quad \lim \lambda_n = \lambda\,.$$

On a identiquement

$$\frac{a_1\varepsilon_1 + a_2\varepsilon_2 + \cdots + a_n\varepsilon_n}{b_1\varepsilon_1 + b_2\varepsilon_2 + \cdots + b_n\varepsilon_n} = \lambda_n + \frac{v_1 + v_2 + \cdots + v_n}{b_1\varepsilon_1 + b_2\varepsilon_2 + \cdots + b_n\varepsilon_n}\left(\lambda_n - \frac{\lambda_1 v_1 + \lambda_2 v_2 + \cdots + \lambda_n v_n}{v_1 + v_2 + \cdots + v_n}\right),$$

où

$$v_1 + v_2 + \cdots + v_n = (b_1 + b_2 + \cdots + b_n)\,\varepsilon_{n+1} - (b_1\varepsilon_1 + b_2\varepsilon_2 + \cdots + b_n\varepsilon_n)\,.$$

En vertu des hypothèses la série $v_1 + v_2 + v_3 + \dots$ est divergente, et ses termes ont même signe. Donc

$$\lim \frac{\lambda_1 v_1 + \lambda_2 v_2 + \cdots + \lambda_n v_n}{v_1 + v_2 + \cdots + v_n} = \lim \lambda_n ;$$

puis :

$$\lim \frac{a_1 \varepsilon_1 + a_2 \varepsilon_2 + \cdots + a_n \varepsilon_n}{b_1 \varepsilon_1 + b_2 \varepsilon_2 + \cdots + b_n \varepsilon_n} = \lambda .$$

« On peut énoncer la réciproque du théorème (1) toutes les fois que le rapport des nombres (2) reste différent de zéro, et que la différence des mêmes nombres, préalablement divisée par ε_{n+1}, croît à l'infini sans osciller. En particulier on peut écrire, pour $r > -1$,

$$\lim \frac{a_1 + 2^r a_2 + \cdots + n^r a_n}{n^{r+1}} = \frac{1}{r+1} \lim \frac{a_1 + a_2 + \cdots + a_n}{n},$$

si l'un des deux membres existe. Il en résulte que, si la fonction a_n est asymptotique à kn^r, la fonction $n^{-r} a_n$ est égale en moyenne à k, et réciproquement.

« Nous allons maintenant démontrer que, si une fonction $f(n)$, toujours finie, admet une valeur moyenne constante k, la somme des valeurs de la fonction, étendue à tous les diviseurs de n, est asymptotique à $k \log n$. Soit, en effet,

$$f_1(n) = f(a) + f(b) + f(c) + \cdots ,$$

$a, b, c, \dots$ étant les diviseurs de n. On sait que

$$f_1(1) + f_1(2) + \cdots + f_1(n) = \left[\frac{n}{1}\right] f(1) + \left[\frac{n}{2}\right] f(2) + \left[\frac{n}{3}\right] f(3) + \cdots$$

Les valeurs absolues de $f(n)$ ne surpassant pas, par hypothèse, un certain nombre fixe, il en est de même de la différence

$$\frac{1}{n} \left\{ f_1(1) + f_1(2) + \cdots + f_1(n) \right\} - \left\{ f(1) + \tfrac{1}{2} f(2) + \cdots + \frac{1}{n} f(n) \right\} .$$

D'après (1) la relation

$$\lim \frac{f(1) + f(2) + \cdots + f(n)}{n} = k$$

entraîne

$$\lim \frac{f(1) + \frac{1}{2} f(2) + \cdots + \frac{1}{n} f(n)}{\log n} = k .$$

Donc

$$\lim \frac{f_1(1) + f_1(2) + \cdots + f_1(n)}{n \log n} = k .$$

En particulier, si $f(n)$ prend les valeurs 1 ou 0, suivant que n possède ou non une propriété donnée, on voit que le nombre des diviseurs de n, doués d'une certaine propriété, est asymptotique au logarithme de n, multiplié par la probabilité qu'un nombre

entier, pris au hasard, jouisse de la même propriété. Par exemple: « Le nombre des diviseurs de n, dépourvus de diviseurs carrés, est asymptotique à $\frac{6}{\pi^2} \log n$ ». Ce théorème est dû à Gauss.

« Si l'on représente par $\omega(n)$ le nombre de diviseurs, dont il vient d'être question, la dernière proposition revient à ceci :

$$\lim \frac{\omega(1) + \omega(2) + \cdots + \omega(n)}{n \log n} = \frac{6}{\pi^2}.$$

On en déduit, en vertu du théorème (1),

$$\lim \frac{\omega(1) + \frac{1}{2}\omega(2) + \cdots + \frac{1}{n}\omega(n)}{(\log n)^2} = \frac{3}{\pi^2}.$$

Or on sait que, $\theta(n)$ étant le nombre des diviseurs de n, on a

$$\theta(n^2) = \omega(a) + \omega(b) + \omega(c) + \cdots.$$

Conséquemment

$$\lim \frac{\theta(1) + \theta(4) + \cdots + \theta(n^2)}{n (\log n)^2} = \frac{3}{\pi^2}.$$

Autrement dit: « Le nombre des diviseurs de n^2 est asymptotique à $\frac{3}{\pi^2} (\log n)^2$ ».

« Le théorème (1) permet d'écrire, en partant de la dernière relation,

$$\lim \frac{\theta(1) + \frac{1}{2}\theta(4) + \cdots + \frac{1}{n}\theta(n^2)}{(\log n)^3} = \frac{1}{\pi^2}.$$

On sait, d'autre part, que

$$\theta^2(n) = \theta(a^2) + \theta(b^2) + \theta(c^2) + \cdots.$$

Donc

$$\lim \frac{\theta^2(1) + \theta^2(2) + \cdots + \theta^2(n)}{n (\log n)^3} = \frac{1}{\pi^2}.$$

Il en résulte que le carré du nombre des diviseurs de n est asymptotique au cube du logarithme de n, divisé par π^2.

« Plus généralement, il est facile de voir que, si l'on construit une suite de fonctions, $f, f_1, f_2, f_3, \cdots$, d'après la loi

$$f_{r+1}(n) = f_r(a) + f_r(b) + f_r(c) + \cdots,$$

en supposant que la fonction $f(n)$ soit en moyenne égale à k, la fonction $f_r(n)$ est asymptotique à $\frac{k}{r!} (\log n)^r$. On retrouve les résultats précédents en supposant que $f(n)$ soit 1 ou 0 suivant que n est divisible ou non par des carrés, autres que l'unité, et en observant que

$$f_1(n) = \omega(n), \quad f_2(n) = \theta(n^2), \quad f_3(n) = \theta^2(n), \quad \cdots.$$

« Il est aisé de reconnaître que les conditions restrictives contenues dans l'énoncé du théorème (1) ne sont pas absolument nécessaires. Si l'on établissait le minimum de conditions on parviendrait du même coup à ouvrir une voie large et féconde pour l'étude des nombres premiers. Bornons-nous à faire observer que, pour des formes convenables de $f(n)$, que nous cherchons actuellement à déterminer, on peut écrire

$$\lim \frac{f(p_1)\log p_1 + f(p_2)\log p_2 + \cdots + f(p_\nu)\log p_\nu}{f(1)+f(2)+\cdots+f(n)} = 1, \qquad (3)$$

$p_1, p_2, \cdots, p_\nu$, étant les nombres premiers, non supérieurs à n. Pour

$$f(x) = \frac{1}{\log x}, \quad \frac{1}{x\log x}, \quad 1, \quad \log x, \quad \cdots$$

la relation (3) nous dit que, si l'on considère les nombres premiers, non supérieurs à n: 1° Leur nombre est asymptotique à $\dfrac{n}{\log n}$. 2° La somme de leurs inverses est asymptotique à $\log\log n$. 3° La somme de leurs logarithmes est asymptotique à n. 4° La somme des carrés des mêmes logarithmes est asymptotique à $n\log n$; — etc.

« Le théorème de Gauss, signalé plus haut, se présente comme cas particulier d'une autre proposition, qu'on rencontre dans l'étude de la fonction

$$\mathrm{F}(n) = f\left(a, \frac{n}{a}\right) + f\left(b, \frac{n}{b}\right) + f\left(c, \frac{n}{c}\right) + \cdots, \qquad (4)$$

$f(i, j)$ désignant une fonction finie du plus grand commun diviseur de i et j. On remarquera d'abord que, si l'on pose

$$f(n) = f_{-1}(a) + f_{-1}(b) + f_{-1}(c) + \cdots,$$

l'inversion de cette égalité montre que la valeur absolue du rapport de $f_{-1}(n)$ à $\theta(n)$ ne surpasse pas la valeur absolue de $f(n)$. Dès lors, si l'on tient compte de la relation évidente

$$\sum_{i,j}^{n} f(i,j) = \left[\frac{n}{1}\right]^2 f_{-1}(1) + \left[\frac{n}{2}\right]^2 f_{-1}(2) + \left[\frac{n}{3}\right]^2 f_{-1}(3) + \cdots,$$

on peut affirmer que la différence

$$\frac{1}{n^2}\sum_{i,j}^{n} f(i,j) - \left\{ f_{-1}(1) + \frac{1}{4} f_{-1}(2) + \cdots + \frac{1}{n^2} f_{-1}(n) \right\}$$

est inférieure, en valeur absolue et à moins d'un facteur constant, au nombre

$$\frac{1}{2n^2}\left\{ \theta(1) + \theta(2) + \cdots + \theta(n) \right\} + \frac{1}{n}\left\{ \theta(1) + \frac{1}{2}\theta(2) + \cdots + \frac{1}{n}\theta(n) \right\}.$$

Or on sait que

$$\lim \frac{\theta(1)+\theta(2)+\cdots+\theta(n)}{n\log n} = 2\lim \frac{\theta(1)+\frac{1}{2}\theta(2)+\cdots+\frac{1}{n}\theta(n)}{(\log n)^2} = 1.$$

Donc

$$\lim \frac{1}{n^2} \sum_{i,j}^{n} f(i,j) = f_{-1}(1) + \frac{1}{4} f_{-1}(2) + \frac{1}{9} f_{-1}(3) + \cdots. \tag{5}$$

D'autre part, le premier membre de cette égalité, limité aux couples de valeurs de i et j qui donnent $ij \leq n$, représente évidemment la somme $F(1) + F(2) + \cdots + F(n)$. En conséquence

$$\sum_{i=1}^{i=n} F(i) = \sum_{i=1}^{i=[\sqrt{n}]} \left\{ \left[\frac{n}{i^2}\right] + \left[\frac{n}{2i^2}\right] + \left[\frac{n}{3i^2}\right] + \cdots \right\} f_{-1}(i).$$

Cela étant, on sait que, pour toute valeur fixe de i, le coefficient de $f_{-1}(i)$ est asymptotique à

$$\frac{n}{i^2} \log n - \frac{2n}{i^2} \left(\log i - C + \frac{1}{2} \right).$$

Il en résulte, pour n infini,

$$\lim \frac{1}{n \log n} \sum_{i=1}^{i=n} F(i) = f_{-1}(1) + \frac{1}{4} f_{-1}(2) + \frac{1}{9} f_{-1}(3) + \cdots.$$

On voit donc, par comparaison avec (5), que

$$\lim \frac{F(1) + F(2) + \cdots + F(n)}{\log 1 + \log 2 + \cdots + \log n} = \lim \frac{1}{n^2} \sum_{i,j}^{n} f(i,j).$$

Si, par exemple, $f(n)$ est 1 ou 0, suivant que n jouit ou non d'une propriété donnée, on peut dire que: « Le nombre des décompositions de n en deux facteurs, dont le plus grand commun diviseur possède une certaine propriété, est asymptotique au logarithme de n, multiplié par la probabilité que le plus grand commun diviseur de deux nombres quelconques, pris au hasard, soit doué de la même propriété ». Après une simple transformation de la série contenue dans le second membre de (5) on peut dire que: « Le nombre des décompositions de n en deux facteurs, admettant pour plus grand commun diviseur un terme de la suite $u_1, u_2, u_3, \ldots$, est asymptotique à

$$\frac{6}{\pi^2} \left(\frac{1}{u_1^2} + \frac{1}{u_2^2} + \frac{1}{u_3^2} + \cdots \right) \log n \text{ ».}$$

« Signalons, pour finir, quelques intéressantes propriétés de ces fonctions $F(n)$. Si l'on convient de prendre $f(x) = 0$, lorsque x n'est pas un nombre entier, on peut écrire, au lieu de (4),

$$F(n) = f(\sqrt{a})\, \omega\left(\frac{n}{a}\right) + f(\sqrt{b})\, \omega\left(\frac{n}{b}\right) + f(\sqrt{c})\, \omega\left(\frac{n}{c}\right) + \cdots.$$

On déduit de là, comme d'habitude,

$$\sum_1^\infty \frac{F(i)\,\psi(i)}{i^r} = \sum_1^\infty \frac{\omega(i)\,\psi(i)}{i^r} \cdot \sum_1^\infty \frac{f(i)\,\psi^2(i)}{i^{2r}},$$

où ψ est une fonction quelconque, douée de la propriété $\psi(i)\,\psi(j) = \psi(ij)$ pour les valeurs entières de la variable. Posons

$$\sigma_r = \frac{\psi(1)}{1^r} + \frac{\psi(2)}{2^r} + \frac{\psi(3)}{3^r} + \cdots, \quad \tau_r = \frac{\psi^2(1)}{1^r} + \frac{\psi^2(2)}{2^r} + \frac{\psi^2(3)}{3^r} + \cdots.$$

Les propriétés de la fonction ω conduisent sans peine au résultat suivant:

$$\sum_1^\infty \frac{\omega(i)\,\psi(i)}{i^r} = \frac{\sigma_r^2}{\tau_{2r}}.$$

Donc

$$\sum_1^\infty \frac{F(i)\,\psi(i)}{i^r} = \frac{\sigma_r^2}{\tau_{2r}} \left\{ \frac{\psi^2(u_1)}{u_1^{2r}} + \frac{\psi^2(u_2)}{u_2^{2r}} + \frac{\psi^2(u_3)}{u_3^{2r}} + \cdots \right\}.$$

Par exemple, en faisant $r = 2$ et $\psi(n) = 1$, on trouve que, si $F(n)$ est le nombre des décompositions de n en deux facteurs, dont le plus grand commun diviseur appartienne au système $u_1, u_2, u_3, \ldots$, on a

$$F(1) + \frac{1}{4}F(2) + \frac{1}{9}F(3) + \cdots = \frac{5}{2}\left(\frac{1}{u_1^4} + \frac{1}{u_2^4} + \frac{1}{u_3^4} + \cdots\right).$$

Si $\psi(n) = \sin\frac{\pi n}{2}$, on trouve que le quotient des séries

$$F(1) - \frac{1}{9}F(3) + \frac{1}{25}F(5) - \cdots, \quad \frac{1}{u_1^4} + \frac{1}{u_3^4} + \frac{1}{u_5^4} + \cdots,$$

est indépendant du système $u_1, u_2, u_3, \cdots$. Sa valeur est

$$\frac{96}{\pi^4}(0{,}915965594\ldots)^2.$$

Enfin, en supposant que $\psi(n)$ soit 1 ou -1, suivant que n est composé d'un nombre pair ou d'un nombre impair de facteurs premiers, égaux ou inégaux, on trouve que la somme de la série

$$F(1) - \frac{1}{4}F(2) - \frac{1}{9}F(3) + \frac{1}{16}F(4) - \frac{1}{25}F(5) + \frac{1}{36}F(6) - \cdots$$

est égale aux $\frac{2}{5}$ de la somme des inverses des quatrièmes puissances des nombres du système ».

Matematica. — *Sur les systèmes de nombres entiers.* Nota di E. Cesàro, presentata dal Socio Cremona.

« Considérons un système Ω de nombres entiers et positifs. Soient $a_1, a_2, a_3, \ldots$ ces nombres, rangés par ordre de grandeur croissante. Soit $\Omega(n) = 1$, si n appartient à Ω, et $\Omega(n) = 0$ dans le cas contraire. Si l'on pose

$$\Omega(1) + \Omega(2) + \Omega(3) + \ldots + \Omega(n) = n\varpi_n.$$

la *fréquence* des nombres du système est la limite ϖ de ϖ_n, pour n infini. Cela étant, on sait que

$$u_n = \left(n+\frac{1}{2}\right)\log\left(1+\frac{1}{n}\right)-1 < \frac{1}{12n(n+1)}\,.$$

Évidemment, la série $u_1+u_2+u_3+\ldots$ est convergente. Il en est de même de la série $\varepsilon_1 u_1+\varepsilon_2 u_2+\varepsilon_3 u_3+\ldots$, si les nombres ε sont définis par l'égalité

$$\left(n+\frac{1}{2}\right)\varepsilon_n = n\varpi_n+\frac{1}{2}\,.$$

Soit

$$1-\log A = \varepsilon_1 u_1+\varepsilon_2 u_2+\varepsilon_3 u_3+\ldots\ldots \tag{1}$$

Le reste de la série est inférieur à

$$\frac{1}{12}\left\{\frac{\varepsilon_\nu}{\nu(\nu+1)}+\frac{\varepsilon_{\nu+1}}{(\nu+1)(\nu+2)}+\frac{\varepsilon_{\nu+2}}{(\nu+2)(\nu+3)}+\ldots\right\} \leqq \frac{1}{12\nu}\,.$$

On peut donc écrire

$$\sum_1^{\nu-1}\varepsilon_i u_i = 1-\log A-\frac{\theta}{12\nu}\,,$$

θ étant compris entre 0 et 1. D'autre part

$$\sum_1^{\nu-1}\varepsilon_i u_i = \log\frac{\nu^{\nu\varpi_\nu+\frac{1}{2}}}{1^{\Omega(1)}\,.\,2^{\Omega(2)}\,.\,3^{\Omega(3)}\ldots\nu^{\Omega(\nu)}}-\sum_1^{\nu-1}\varepsilon_i\,.$$

Donc, si l'on fait

$$\Omega(\nu)=1\,,\quad \nu=a_n\,,\quad \nu\varpi_\nu=n\,,$$

et que l'on pose

$$\sigma_n=\sum_1^{a_n-1}\left\{\varepsilon_i-\Omega(i)\right\}\,,$$

on a

$$a_1 a_2 a_3\ldots a_n = A a_n^{n+\frac{1}{2}}\, e^{-n-\sigma_n+\frac{\theta}{12a_n}}\,.$$

Il faut remarquer que le rapport de σ_n à a_n tend vers zéro, pour n infini. En effet,

$$\lim_{n=\infty}\frac{\sigma_n}{a_n}=\lim_{\nu=\infty}\left\{\frac{1}{\nu}(\varepsilon_1+\varepsilon_2+\ldots+\varepsilon_\nu)-\varpi_\nu\right\}=\lim_{\nu=\infty}\varepsilon_\nu-\varpi=0\,.$$

D'après cela nous pouvons écrire

$$\lim_{n=\infty}\sqrt[a_n]{\frac{a_n^{\,n}}{a_1 a_2 a_3\ldots a_n}}=\lim_{n=\infty}e^{\frac{n}{a_n}}=e^{\varpi}\,,$$

et cette relation nous donne une expression nouvelle de la fréquence de Ω.

« Il est assez remarquable que, malgré les variations illimitées qu'on peut faire subir à Ω, la constante A ne varie d'un système à l'autre qu'entre des limites fort rapprochées. On sait que sa valeur est $\sqrt{2\pi}$ lorsque les nombres ε sont tous égaux à l'unité. Donc $A \geqq \sqrt{2\pi}$. D'autre part

$$1 - \log A > \sum_1^\infty \frac{u_i}{2i+1} = \lim_{n=\infty} \sum_1^{n-1} \left\{ \frac{1}{2} \log\left(1+\frac{1}{i}\right) - \frac{1}{2i+1} \right\},$$

d'où

$$\log A < \lim_{n=\infty} \left(1 + \frac{1}{3} + \frac{1}{5} + \ldots + \frac{1}{2n-1} - \frac{1}{2}\log n\right) = \log 2 + \frac{1}{2} C.$$

C étant la constante d'Euler 0,5772... En résumé

$$2{,}5066\ldots = \sqrt{2\pi} \leqq A < 2e^{\frac{1}{2}C} = 2{,}6691\ldots$$

« Portons sur une droite, à partir d'un point fixe O, et en sens contraires, les distances $OP = \sqrt{2\pi}$, $OQ = 2e^{\frac{1}{2}C}$. Toute valeur de A peut être représentée par la distance de O à un point de la circonférence décrite sur le diamètre PQ, le point Q étant considéré comme *inaccessible*. Les constantes relatives à deux systèmes *complémentaires* représentent les longueurs des segments déterminés par O sur une des cordes qui y passent; car, si η_n et B sont ce que deviennent ε_n et A pour le complémentaire de Ω, on a

$$\varepsilon_n = \frac{n\varpi_n + \frac{1}{2}}{n + \frac{1}{2}}, \quad \eta_n = \frac{n(1-\varpi_n) + \frac{1}{2}}{n + \frac{1}{2}}, \quad \varepsilon_n + \eta_n = 1 + \frac{1}{2n+1},$$

et la formule (1) donne

$$2 - \log AB = \sum_1^\infty u_i + \sum_1^\infty \frac{u_i}{2i+1} = \left(1 - \log\sqrt{2\pi}\right) + \left(1 - \log 2e^{\frac{1}{2}C}\right),$$

d'où

$$AB = \sqrt{8\pi e^C} = 6{,}0905\ldots$$

« La formule (1) se prête à une foule d'autres développements, plus ou moins curieux. Il est aisé de reconnaître que, si l'on pose

$$S_n = \frac{u_1}{1+\frac{1}{2}} + \frac{u_2}{2+\frac{1}{2}} + \frac{u_3}{3+\frac{1}{2}} + \ldots + \frac{u_{n-1}}{n-\frac{1}{2}},$$

on peut écrire

$$1 - \log A = \lim_{n=\infty} \left\{ \left(n+\frac{1}{2}\right) S_n - \left(S_1 + S_2 + \ldots + S_n\right) \right\}. \qquad (2)$$

D'ailleurs S_n ne diffère pas de

$$\log n - 2\left(\frac{1}{3}+\frac{1}{5}+\dots+\frac{1}{2n-1}\right) = 2\left(1-\log 2e^{\frac{C}{2}}\right) - \sum_1^{\infty} \frac{(2^{2i-1}-1)B_{2i}}{i(2n)^{2i}}.$$

On trouve donc, par substitution dans (2),

$$\log \frac{2e^{\frac{1}{2}C}}{A} = \sum_1^{\infty} \frac{2^{2i-1}-1}{4^i\, i} B_{2i} s_{2i} \, .$$

en posant, pour abréger,

$$s_m = \frac{1}{u_1{}^m} + \frac{1}{u_2{}^m} + \frac{1}{u_3{}^m} + \frac{1}{u_4{}^m} + \dots$$

En d'autres termes

$$A = 2e^{\frac{1}{2}C - \frac{1}{24}s_2 + \frac{7}{960}s_4 - \frac{31}{8064}s_6 + \frac{127}{30720}s_8 - \dots} \, . \tag{3}$$

Il serait facile de rendre le derniers calculs parfaitement rigoureux en introduisant l'expression du r e s t e dans les séries s e m i - c o n v e r g e n t e s qui y figurent. Nous nons bornerons à faire remarquer que, quelque soit le système Ω, la constante qu'il définit est supérieure à

$$2e^{\frac{1}{2}C - \frac{1}{24}\left(\frac{1}{u_1^2} + \frac{1}{u_2^2} + \frac{1}{u_3^2} + \frac{1}{u_4^2} + \dots\right)} .$$

Par exemple, si Ω est le système des n o m b r e s p r e m i e r s 2, 3, 5, 7, 11, 13...., on a

$$A > 2e^{0,2697\dots} = 2,6192\dots \, .$$

Du reste, la formule (3) permet de calculer A avec une très-grande approximation.

« Le considérations qui précèdent pourraient être appliquées à un système quelconque de nombres, à densité variable. Nous reviendrons probablement sur ce sujet ; mais, pour le moment, nous allons faire voir que, tout en restant dans le champ des nombres entiers, il y a moyen de rattacher cette étude à celle de certaines fonctiones, qui sont de la plus haute importance dans l'analyse. Remarquons, avant tout, qu'il suffit de changer n en $n+x$ dans les formules initiales pour obtenir, par les mêmes procédés, la formule

$$(a_1+x)(a_2+x)(a_3+x)\dots(a_n+x) = A(x)(a_n+x)^{n+x+\frac{1}{2}} \, . \, e^{-(n+x)-\sigma_n(x)+\frac{\theta}{12(a_n+x)}} ,$$

où

$$A(x) = \frac{e^{1+x-(\varepsilon_1 u_1 + \varepsilon_2 u_2 + \varepsilon_3 u_3 + \dots)}}{(1+x)^{x+\frac{1}{2}}} \, , \quad \sigma_n(x) = \sum_1^{a_n - 1} \left\{ \varepsilon_i - \Omega(i) \right\} ,$$

$$\varepsilon_i = \frac{i\varpi_i + x + \frac{1}{2}}{i + x + \frac{1}{2}} \, , \quad u_i = \left(i + x + \frac{1}{2}\right) \log\left(1 + \frac{1}{i+x}\right) - 1 \, .$$

On voit que, pour une valeur donnée de x, le minimum de $A(x)$ se produit lorsque les nombres ε sont tous égaux à l'unité. On a donc

$$A(x) \geqq \lim_{n=\infty} \frac{(1+x)(2+x)(3+x)\cdots(n+x)}{(n+x)^{n+x+\frac{1}{2}}} e^{n+x} = \frac{\sqrt{2\pi}}{\Gamma(1+x)}.$$

Si l'on privait Ω de tous ses éléments, $A(x)$ tendrait vers sa plus grande valeur. En conséquence

$$1+x-\log\left\{(1+x)^{x+\frac{1}{2}}A(x)\right\} > \left(x+\frac{1}{2}\right)\sum_{1}^{\infty}\left\{\log\left(1+\frac{1}{i+x}\right)-\frac{1}{i+x+\frac{1}{2}}\right\}.$$

d'où

$$A(x) < 4^{x+\frac{1}{2}} \cdot e^{x+\left(x+\frac{1}{2}\right)\left\{C-h(x)\right\}},$$

pourvu que l'on pose, pour abréger,

$$h(x) = 2 - \frac{2}{1+2x} + \frac{2}{3} - \frac{2}{3+2x} + \frac{2}{5} - \cdots.$$

Par exemple

$$2{,}8284\ldots = 2\sqrt{2} \leqq A\left(\frac{1}{2}\right) < e^{C+\frac{1}{2}} = 2{,}9364\ldots.$$

Du reste on peut écrire

$$A(x) = x^{-\left(x+\frac{1}{2}\right)} \cdot e^{x-\frac{1+\theta}{24x}},$$

où θ est une fraction proprement dite, dont la valeur dépend de x et de Ω On voit que, x croissant à l'infini, l'influence de Ω sur $A(x)$ tend à disparaître.

« Pour tâcher d'obtenir l'espression de $A(x)$, relative à un système quelconque, on est d'abord porté à étudier la série

$$\varphi(x) = \frac{1-\varpi_1}{\left(1+\frac{1}{2}\right)\left(1+x+\frac{1}{2}\right)} + \frac{2-2\varpi_2}{\left(2+\frac{1}{2}\right)\left(2+x+\frac{1}{2}\right)} + \frac{3-3\varpi_3}{\left(3+\frac{1}{2}\right)\left(3+x+\frac{1}{2}\right)} + \cdots.$$

Le produit du terme général par le rang du terme tend vers $1-\varpi$. Pour que la série soit convergente il faut donc que les nombres $a_1, a_2, a_3, \ldots$ soient *infiniment fréquents* parmi les nombres entiers. En particulier, la série φ est convergente lorsque ϖ_n tend vers sa limite 1 sans osciller; mais alors le système correspondant n'offre aucun intérêt, parcequ'il finit par contenir *tous* les entiers supérieurs à un certain nombre. Quoiqu'il en soit, si la série φ est convergente, on peut définir une fonction analogue à la fonction Γ par l'égalité

$$G(1+x) = \lim_{n=\infty} \frac{a_n^x}{\left(1+\frac{x}{a_1}\right)\left(1+\frac{x}{a_2}\right)\cdots\left(1+\frac{x}{a_n}\right)},$$

et les formules précédemment établies permettent d'écrire

$$A(x) = \frac{A(0)\,e^{x\varphi(x)}}{G(1+x)}.$$

Pour ces systèmes particuliers, le nombre

$$K = \lim_{n=\infty} \left\{ \frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_2} + \frac{1}{a_3} + \cdots + \frac{1}{a_n} - \log a_n \right\}$$

existe, et l'on a

$$\frac{1}{G(1+x)} = e^{Kx} \prod_1^\infty \left\{ \left(1 + \frac{x}{a_i}\right) e^{-\frac{x}{a_i}} \right\}.$$

« Or nous pouvons toujours demander à cette formule la *définition* de la fonction G, en observant qu'une fonction holomorphe à racines entières ne saurait être que du genre 1 ou du genre 0. La fonction G étant ainsi définie, tâchons de remplacer la série φ par une autre, dont la convergence ne dépende pas de Ω. On y parvient en remarquant que la fonction

$$K + \varphi(x) = \lim_{n=\infty} \left\{ \frac{1}{a_1} + \frac{1}{a_2} + \cdots + \frac{1}{a_n} - \log a_n + \frac{\sigma_n(x) - \sigma_n(0)}{x} \right\}$$

existe toujours. Il en résulte que la série

$$\varphi(x) = C - K + \sum_1^\infty \left\{ \frac{i - i\varpi_i}{\left(i + \frac{1}{2}\right)\left(i + x + \frac{1}{2}\right)} - \frac{1 - \Omega(i)}{i} \right\}$$

est convergente, quelque soit Ω. Cela étant, on démontre sans peine que la fonction A est donnée par la formule

$$A(x) = A(0) \frac{e^{(1-\varpi)x + x\varphi(x)}}{G(1+x)}$$

On trouve ensuite, par des transformations connues,

$$A(x) = 4^{x+\frac{1}{2}} e^{(1-\varpi)x + \left(x+\frac{1}{2}\right)\left\{C - h(x)\right\} - \frac{1}{24}s_2 + \frac{x}{12}s_3 - \frac{120x^2-7}{960}s_4 + \cdots\cdots}$$

Fisica. — *L'isoterma dei gas.* Nota III (¹) di Aroldo Violi, presentata dal Socio Blaserna.

Confronto con le esperienze delle equazioni dell'isoterma.

« *Volume specifico molecolare.* Abbiamo già detto che il volume specifico molecolare varia proporzionalmente alla radice quadrata del peso molecolare e a quella della pressione espressa in metri di mercurio; per conseguenza facendo nella 40) $\delta =$ Cg. 0,117866 (peso di 1^{m3} d'idrogeno a 0° C. e alla pressione di 1^m di mercurio), e $\Delta =$ Cg. 13596 (peso di 1^{m3} di mercurio a 0°C.) avremo:

55) $$b = 0{,}0005 \sqrt{ph_1}\,.$$

« Il volume specifico molecolare è adunque eguale per tutti quei gas che han lo stesso peso molecolare, indipendentemente dal numero degli elementi che formano le molecole e dalla qualità della sostanza di essi; e so-

(¹) V. p. 316.

stituendo nella espressione 55) i pesi molecolari di alcuni gas, i relativi volumi specifici molecolari a 0°C. e alle pressioni di $0^m,76$ e di 1^m sono espressi dai numeri inseriti nelle colonne della seguente

TABELLA I.

Aeriformi	Formola	Peso	b	
	molecolare		$0^m,76$	1^m
Idrogeno	H_2	2	0,000616	0,000707
Ammoniaca	NH_3	17	0,001797	0,002061
Etilene	$C_2 H_4$	28	0,002306	0,002646
Aria	N, O	28,86	0,002341	0,002686
Anidride carbonica	CO_2	44	0,002892	0,003317
Protossido d'azoto	$N_2 O$	44	0,002892	0,003317

« Confrontando i numeri calcolati da Van der Waals e Blaserna dai risultati sperimentali di Regnault per l'aria, l'idrogeno e l'anidride carbonica, e quelli ricavati da Van der Waals dalle esperienze di Janssen e Roth pel protossido d'azoto, l'ammoniaca e l'etilene, con quelli inseriti nella colonna corrispondente alla pressione di 1^m di mercurio della Tab. I) si ha:

TABELLA II.

Aeriformi	Formola	Peso	B	W	calcolato
	molecolare				
Idrogeno	H_2	2	0,00069	0,00069	0,000707
Aria	N, O	28,86	0,0018	0,0026	0,002686
Anidride carbonica	CO_2	44	0,0075	0,0030	0,003317
			J	R	
Protossido d'azoto	$N_2 O$	44	0,00194	»	0,003317
Ammoniaca	NH_3	17	»	0,00631	0,002061
Etilene	$C_2 H_4$	28	»	0,00268	0,002646

« Di qui chiaro apparisce la concordanza con i valori ricavati da Van der Waals (W) dalle esperienze di Regnault per l'idrogeno, l'aria e l'anidride carbonica e la discordanza di quelli ottenuti da Blaserna (B) pei medesimi gas rispetto ai relativi valori calcolati con la 55); e tal differenza è presto spiegata qualora si rifletta che Blaserna ottenne tali risultati per una sola serie di osservazioni, mentre i numeri di Van der Waals si riferiscono a molte serie di osservazioni. Sappiamo inoltre che Janssen e Roth eseguirono

le loro esperienze con un manometro chiuso ad aria, senza tener conto delle deviazioni relative alla legge di Boyle; ed il protossido d'azoto studiato da Janssen non era perfettamente puro. Questi fatti bastino per ora a giustificare il non indifferente disaccordo del valore ricavato da Van der Waals dalle esperienze di Janssen (J) pel protossido di azoto con quello calcolato. È poi soddisfacente la concordanza del valore trovato con quello calcolato per l'etilene, il quale si può ottenere puro assai facilmente.

« Van der Waals, nello sviluppo della sua teoria, arrivò a concludere che il volume del gas doveva esser diminuito di 4 volte il volume molecolare assoluto; e ricavò dalle esperienze di Regnault dei numeri assai concordanti con quelli che per noi esprimono il volume specifico molecolare relativo, ottenuto dal rapporto del peso specifico del gas e il peso specifico molecolare. Se ora indichiamo con b'' il volume specifico molecolare dato dal rapporto della densità del gas e la rispettiva densità molecolare, siccome abbiamo ottenuto dalla 39) il peso specifico molecolare in funzione della radice quadrata del peso molecolare p, scriveremo un'espressione identica a quella per il volume b'', relativamente alle masse del gas e delle molecole, avremo cioè

$$b'' = \frac{dh_1}{g D_1}$$

essendo D_1 la densità molecolare, la quale per la 39) è determinata da

$$D_1 = \sqrt{\Delta h_1 \frac{p}{g}}$$

quindi b'' sarà espresso da

$$b'' = \frac{1}{\sqrt{g}} \cdot \frac{dh_1}{D}$$

la quale differisce dalla 37) per $\sqrt{g}$ che moltiplica D. Ora per $g = 9{,}80533$, si ha $\sqrt{g} = 3{,}13$; valore un po' inferiore a 4 come ottenne Van der Waals, ma soddisfacente rispetto alla concordanza dei risultati ottenuti per il volume specifico molecolare relativo. Quindi la differenza stabilita da Van der Waals, fra multiplo del volume molecolare assoluto e volume molecolare assoluto, corrisponde per noi a quella fra volume del peso specifico molecolare e volume della massa molecolare.

« *Costante specifica di attrazione molecolare.* Come risulta dalla 30) la costante specifica di attrazione molecolare è uguale alla differenza fra la pressione esterna ed interna molecolare. Facendo nella 27) $\Delta = 13596$, per le pressioni iniziali di $0^m{,}76$ e 1^m si ha

		$0^m{,}76$	1^m
56)	$a_2 =$	0,00009677 ;	0,00007355

e dalla 23), per $g = 9{,}80533$; $\delta_1 = 0{,}117866$,

$$57) \qquad a_1 = 0{,}000004568\, p^2 \sqrt[3]{n}\, h_1$$

« Dalla forma di quest'espressione risulta che la costante specifica delle attrazioni molecolari è uguale per tutti i gas le cui molecole hanno eguale il peso relativo e il numero degli elementi componenti. Quindi, per i gas già presi in considerazione, la costante specifica di attrazione molecolare per la 30) e i valori dati dalle 56) e 57), alle pressioni di $0^m,76$ e di 1^m di mercurio è espressa nella

TABELLA III.

Aeriformi	Formola molecolare	Peso molecolare	n	a $0^m,76$	a 1^m
Idrogeno	H_2	2	2	— 0,000079	— 0,000050
Ammoniaca	NH_3	17	4	0,001495	0,002022
Etilene	C_2H_4	28	6	0,004849	0,006434
Aria	N, O	28,86	2	0,003547	0,004721
Anidride carbonica	CO_2	44	3	0,009598	0,012682
Protossido d'azoto	N_2O	44	3	0,009598	0,012682

« Confrontando i valori ivi inseriti per la pressione iniziale di 1^m di mercurio con quelli calcolati da Van der Waals e Blaserna dalle esperienze di Regnault, e da Van der Waals dalle esperienze di Janssen e Roth alla stessa pressione di 1^m si ha:

TABELLA IV.

Aeriformi	Formola molecolare	Peso molecolare	n	B	W	calcolato
Idrogeno	H_2	2	2	0,0000	0,0000	— 0,000050
Aria	N, O	28,86	2	0,0029	0,0037	0,004721
Anidride carbonica	CO_2	44	3	0,0160	0,0115	0,012682
				J	R	
Protossido d'azoto	N_2O	44	3	0,00742	»	0,012682
Ammoniaca	NH_3	17	4	»	0,0169	0,002022
Etilene	C_2H_4	28	6	»	0,00786	0,006434

« Dall'ispezione dei numeri inseriti in questa tabella, per l'etilene, l'ammoniaca, il protossido d'azoto e l'anidride carbonica, non abbiamo che da ripetere quanto già si disse del volume specifico molecolare di essi.

« Per l'aria la costante specifica di attrazione molecolare è un po' superiore a quella di Van der Waals; ma qui è opportuno ricordare che noi l'abbiamo dedotta considerando l'aria come un corpo composto chimicamente definito, e non come un miscuglio quale essa è.

« È abbastanza singolare il valore negativo della costante a dell'idrogeno, ossia l'attrazione molecolare interna superiore a quella esterna; ma a questo riguardo avremo occasione in seguito di fare qualche rilievo.

« *Compressibilità.* Supponiamo, come fece Regnault, che alla pressione di 1^m di mercurio e a $0°$ C. il volume del gas sia eguale ad uno; per questo caso speciale, facendo nella I) $H=1$, $v=1$, $t=0°$ si ha

$$58) \qquad \left\{1+\frac{a}{2(1-b)^2}\right\}(1-b)=R_1$$

ed essendo allora determinato il valore di R_1, l'equazione generale dell'isoterma assume la forma

$$59) \qquad \left\{H+\frac{a}{2\{v(1-b)(1+\alpha t)\}^2}\right\}v=1+\frac{a}{2(1-b)^2}=R_0$$

dalla quale si ricava l'espressione

$$II) \quad v=\frac{1}{2H}\left\{1+\frac{a}{2(1-b)^2}\right\}\pm\frac{1}{2H}\sqrt{\left\{1+\frac{a}{2(1-b)^2}\right\}^2-\frac{2aH}{\{(1-b)(1+\alpha t)\}^2}}$$

la quale permette di calcolare il volume a $0°$ C. a cui si riduce il gas alla corrispondente pressione H, mentre si mantiene costante la temperatura t, con i valori di a e b dati dalle tabelle III e I). Moltiplicando la II) per H la compressibilità del gas sarà rappresentata da

$$III) \quad Hv={}^1/_2\left\{1+\frac{a}{2(1-b)^2}\right\}\pm{}^1/_2\sqrt{\left\{1+\frac{a}{2(1-b)^2}\right\}^2-\frac{2aH}{\{(1-b)(1+\alpha t)\}^2}}$$

« Quest'espressione è un po' differente da quella empirica di Regnault e da quella che risulta dall'equazione generale di Van der Waals; però essa rappresenta assai bene, nelle differenti parti, l'andamento generale del fenomeno, come confermeremo nel confronto progressivo con le esperienze.

« Intanto incominceremo a rilevare che, per i valori positivi della quantità sotto il radicale, il prodotto Hv è sempre minore dell'unità per tutti i gas, meno l'idrogeno il cui valore della costante a è negativo, cioè i gas si comprimono più di quanto esige la legge di Boyle: l'idrogeno soltanto si comprime meno, essendo per esso il prodotto Hv maggiore dell'unità.

« Con la formola II), e rispetto alle crescenti pressioni comprese fra 0^m e 20^m di mercurio, calcolando i valori di v per l'aria, alle temperature $0°$; $4°,75$; $100°$; per l'anidride carbonica a $0°$; $3°,25$; $100°$; per l'idrogeno a $6°$,

servendosi dei valori di a e b inseriti nella colonna 1^{m} di pressione delle Tab. III e I), abbiamo la seguente

TABELLA V.

H in metri	Aria			Anidride carbonica			Idrogeno
	0°	4°,75	100°	0°	3°,25	100°	6°
0	∞	∞	∞	∞	∞	∞	∞
0,76	1,3165	1,3166	1,3176	1,3178	1,3181	1,3208	1,3158
1	0,999986	1,000086	1,001080	0,999993	1,000191	1,002941	0,999998
5	0,198077	0,198167	0,1992	0,194739	0,194698	0,197830	0,200018
10	0,978136	0,097898	0,09895	0,093859	0,094029	0,097124	0,100021
15	0,064372	0,064459	0,06553	0,060026	0,060213	0,063509	0,066687
20	0,047634	0,047722	0,04882	0,042904	0,043112	0,046662	0,050022

« Ora indicando con v il volume del gas alla pressione H di 1^{m} di mercurio e con v' il volume del medesimo gas alla pressione di H' metri di mercurio, i rapporti $\frac{Hv}{H'v'}$ e $\frac{v}{v'}$ confrontati con quelli ricavati dalle esperienze di Regnault per l'aria a 4°,75, l'anidride carbonica a 3°,25 e l'idrogeno a 6°, sono rappresentati dai seguenti numeri:

TABELLA VI.

$\frac{H'}{H}$	Aria a 4°,75				Anidride carbonica a 3°,25				Idrogeno a 6°			
	$\frac{Hv}{H'v'}$		$\frac{v}{v'}$		$\frac{Hv}{H'v'}$		$\frac{v}{v'}$		$\frac{Hv}{H'v'}$		$\frac{v}{v'}$	
	osservato	calcolato	osservato	calcolato	osservato	calcolato	osservato	calcolato	osservato	calcolato	osservato	calcolato
0	0,99886	0,99771	0	0	0,99221	0,99384	0	0	1,00059	1,000023	0	0
0,76	0,99973	0,99945	0,7598	0,7596	0,99808	0,99851	0.7585	0,7588	1,00014	0,99998	0,76011	0,75999
1	1,00000	1,00000	1,0000	1,0000	1,00000	1,00000	1,0000	1,0000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000
5	1,00417	1,009336	5,0208	5,0467	1,03652	1,02742	5,1826	5,1371	0,99748	0,99991	4,98740	4,99954
10	1,00851	1,021559	10,0851	10,2156	1,09422	1,06370	10,9422	10,637	0,99403	0,99979	9,94030	9,99788
15	1,01190	1,034340	15,1784	15,5151	1,16532	1,10739	17,4798	16,6108	0,99023	0,99969	14,85345	14,99540
20	1,01432	1,047824	20,2863	20,9565	1,24982	1,15999	24,9964	23,1998	0,98745	0,99956	19,74900	19,99117

« Le differenze per l'aria e l'anidride carbonica non possono attribuirsi altro che al fatto della sola serie di osservazioni da cui furono ricavati i valori numerici ivi inseriti. Per l'idrogeno la deviazione dalla legge di Boyle, per i numeri calcolati, è meno marcata di quello che risulta dall'esperienza. Tali differenze diminuiscono notevolmente aumentando la temperatura, come

risulta dal seguente confronto per l'aria e l'anidride carbonica alla temperatura di 100°:

TABELLA VII.

$\frac{H'}{H}$	Aria				Anidride carbonica			
	$\frac{Hv}{H'v'}$		$\frac{v}{v'}$		$\frac{Hv}{H'v'}$		$\frac{v}{v'}$	
	osservato	calcolato	osservato	calcolato	osservato	calcolato	osservato	calcolato
0	0,99991	0,99771	0	0	0,9967	0,99384	0	0
0,76	0,99998	0,9997	0,75998	0,75977	0,9992	0,9991	0,7594	0,7593
1	1,00000	1,0000	1,00000	1,00000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
5	1.00031	1,0051	5,00161	5,0255	1,0133	1,0139	5,066	5,0697
10	1,00063	1,01166	10,0063	10,1166	1,0306	1,0326	10,306	10,3264
15	1,00086	1,0184	15,0129	15,2762	1,0485	1,0528	15,727	15,7921
20	1,00102	1,02534	20,0204	20,5068	1,0669	1.0747	21,338	21,4937

« Per l'aria naturalmente è sempre un po' marcata la differenza; ma è però soddisfacente l'accordo fra i valori dell'osservazione e quelli calcolati per l'anidride carbonica.

« *Coefficiente di dilatazione.* Moltiplicando la 59) per il binomio $(1+\alpha t)$ essa si trasforma nella seguente

$$60)\qquad (1+\alpha t)\mathrm{H}v+\frac{a}{2v(1+\alpha t)(1-b)^2}=\left\{1+\frac{a}{2(1-b)^2}\right\}(1+\alpha t).$$

Indicando con v_0 il volume del gas alla temperatura $t_0=0^\circ$ C., e con $v'=v_0(1+\alpha t)$ il volume del medesimo gas alla temperatura t e alla costante pressione H, dall'espressione 60) otteniamo le due equazioni

$$61)\qquad \begin{cases} \mathrm{H}v'+\dfrac{a}{2v_0(1+\alpha t)(1-b)^2}=\left\{1+\dfrac{a}{2(1-b)^2}\right\}(1+\alpha t), \\[2ex] \mathrm{H}v_0+\dfrac{a}{2(1-b)^2}=1+\dfrac{a}{2(1-b)^2}; \end{cases}$$

e dividendo la prima per la seconda, defalcando l'unità e riducendo si ottiene

$$62)\qquad \beta=\frac{v'-v_0}{v_0 t}=\left\{1+\frac{(2+\alpha t)a}{2\mathrm{H}(1+\alpha t)\{v_0(1-b)\}^2}\right\}\alpha$$

cioè il coefficiente di dilatazione β, comprimendosi in generale i gas più di quanto esige la legge di Boyle, evidentemente aumenterà proporzionalmente alla pressione e diminuirà inversamente all'aumento di temperatura. Per l'aria

e l'anidride carbonica, alla temperatura di 0° C., abbiamo i seguenti valori messi a confronto con quelli osservati da Regnault.

TABELLA VIII.

H	v_0	Aria		v_0	Anidride carbonica	
		osservato	calcolato		osservato	calcolato
0	∞	0,003658	0,003654	∞	0,003660	0,003654
0,76	$\frac{1}{0,7595}$	0,003670	0,003667	$\frac{1}{0,7588}$	0,003710	0,003689
1	1	0,003674	0,003671	1	0,003727	0,003701
5	$\frac{1}{5,0484}$	0,003730	0,003745	$\frac{1}{5,135}$	0,004057	0,003900
10	$\frac{1}{10,2233}$	0,003788	0,003835	$\frac{1}{10,6542}$	0,004615	0,004183
15	$\frac{1}{15,5345}$	0,003834	0,003938	$\frac{1}{16,6593}$	0,005332	0,004518
20	$\frac{1}{20,9994}$	0,003866	0,004035	$\frac{1}{23,3077}$	0,006210	0,004921

« I valori di v_0 riportati in questa tabella sono quelli determinati dal rapporto di v_0 alla pressione di H^m e quello della pressione di 1^m dei rispettivi valori della Tab. V) inseriti nella colonna corrispondente a 0° C.

« In quanto alla differenza fra i valori osservati e quelli calcolati, specialmente per l'anidride carbonica, nulla abbiamo da aggiungere a quanto si disse della compressibilità di questi gas a temperature poco differenti da zero.

« *Elasticità o tensione.* Dall'equazione 59) si ha

$$63)\qquad H = \frac{1}{v}\left\{1 + \frac{a}{2(1-b)^2}\left\{1 - \frac{1}{v\,(1+\alpha t)^2}\right\}\right\}$$

la quale, alla temperatura t, permette di calcolare la pressione H quando si mantenga costante il volume v; e conseguentemente l'elasticità o tensione del gas, per la 63) sarà rappresentata da

$$\text{IV)}\qquad Hv = 1 + \frac{a}{2(1-b)^2}\left\{1 - \frac{1}{v\,(1+\alpha t)^2}\right\}$$

rispetto alla quale i valori di H sono quelli calcolati con la 63) in funzione di v.

« *Coefficiente di elasticità o di tensione.* Indicando con H_0 la forza elastica del gas a 0° C. e con $H' = H_0\,(1+\alpha t)$ quella alla temperatura t

di esso, mantenuto a volume costante v, dall'espressione 60) ricaviamo le due equazioni

$$64)\quad \begin{aligned} & H'v + \frac{a}{2v(1+\alpha t)(1-b)^2} = \left\{1 + \frac{a}{2(1-b)^2}\right\}(1+\alpha t) \\ & H_0 v + \frac{a}{2v(1+b)^2} = 1 + \frac{a}{2(1-b)^2}\,; \end{aligned}$$

dividendo la prima per la seconda, defalcando l'unità, e riducendo si ottiene

$$65)\quad \beta' = \frac{H' - H_0}{H_0 t} = \left\{1 + \frac{(2+\alpha t)a}{2H_0(1+\alpha t)\{v(1-b)\}^2}\right\}\alpha.$$

Dunque il coefficiente di tensione è rappresentato da una espressione identica a quella del coefficiente di dilatazione; cioè conformemente all'esperienza aumenta proporzionalmente alla pressione e diminuisce inversamente alla temperatura. Calcolando con la 63) i valori di H_0 abbiamo per β' i seguenti valori calcolati per l'aria e l'anidride carbonica a 0° C.

TABELLA IX.

v	H_0	Aria		H_0	Anidride carbonica	
		osservato	calcolato		osservato	calcolato
∞	0	0,003654	0,003654	0	0,003654	0,003654
$\frac{1}{0{,}76}$	0,7604	0,003665	0,003667	0,7612	0,003688	0,003689
1	1,0000	0,003669	0,003671	1,0000	0,003702	0,003701
1/5	4,9525	0,003723	0,003742	4,8723	0,003939	0,003893
1/10	9,7864	0,003778	0,003831	9,4255	0,004340	0,004148
1/15	14,5017	0,003821	0,003923	13,6596	0,004858	0,004421
1/20	19,0982	0,003851	0,004017	17,5744	0,005492	0,004714

« Le differenze fra i valori osservati da Regnault, per questi due gas, e quelli calcolati sono assai minori di quelle del rispettivo coefficiente di dilatazione.

« Dall'equazione generale dell'isoterma proposta da Van der Waals si ottiene, pel coefficiente di elasticità,

$$\beta' = \left(1 + \frac{a}{H_0 v^2}\right)\alpha$$

indipendente dal volume specifico molecolare e dalla temperatura, la cui dipendenza è espressa dalla 65) conformemente alle osservazioni di Amagat ».

Fisica. — *Ricerche intorno alle deformazioni dei condensatori.* Nota II. [1] del dott. MICHELE CANTONE, presentata dal Socio BLASERNA.

Risultati delle esperienze. Accennerò anzitutto che gli aumenti di volume interno avvenivano gradatamente a misura che cresceva la carica nel condensatore, e che scoccando la scintilla nello spinterometro, la colonna liquida ritornava un poco al di sopra della posizione iniziale: tale spostamento residuo, che era sensibilmente proporzionale alla variazione di volume subita dal recipiente alla carica, e che in tutti i casi costituiva una frazione assai piccola di questa variazione, spariva dopo qualche minuto. Un tal fatto è da attribuire probabilmente ad una piccola variazione di temperatura subita dal vetro nel passaggio istantaneo dallo stato deformato allo stato iniziale, poichè ho visto essere lo spostamento residuo molto accentuato quando si faceano succedere diverse scariche a brevi intervalli di tempo.

« Gli spostamenti delle frangie avvenivano anch'essi gradatamente col crescere della carica ed accennavano ad un allungamento del condensatore; non si potea però avere alcun particolare sul moto di ritorno, tranne nel caso in cui lo spostamento prodotto fosse minore di una frangia, perchè negli altri casi il moto di ritorno, sempre di brevissima durata, non potea seguirsi dall'osservatore. Quando si producevano alla carica piccoli spostamenti, si ebbe costantemente il ritorno alla posizione iniziale.

« Alcuni studi preliminari hanno inoltre mostrato che le deformazioni di un condensatore dipendono dalla durata della carica. Ho visto infatti che a seconda della velocità con cui ruotava il disco della macchina elettrica, si aveano tanto per le variazioni di capacità che per quelle di lunghezza valori accennanti in modo netto ad una deformazione sempre maggiore col crescere della durata della carica necessaria a portare l'armatura interna ad un dato potenziale.

« Registro nelle seguenti tabelle i risultati delle esperienze da me fatte in proposito sui vari condensatori. Per ogni valore della distanza delle palline nello spinterometro, sono segnate accanto ai corrispondenti valori delle durate delle cariche, avuti mediante un contasecondi, in ciascuna tabella a sinistra le variazioni di volume computate in divisioni del micrometro, e in ciascuna di quella a destra gli spostamenti delle frangie rispetto al punto segnato nel centro della lastrina l'.

(1) V. pag. 344.

Recipiente N.° I.

Distanza espl. 6^{mm}		Distanza espl. 6^{mm}		Distanza espl. 5^{mm}	
Δ_V	t	Δ_L	t	Δ_L	t
d	″	F	″	F	″
13,3	2,7	3,35	3,0	2,30	2,0
13,8	3,3	3,55	5,2	2,40	2,7
14,8	5,0	3,80	6,4	2,60	4,0
15,8	6,0	4,30	10,0	2,65	5,8
15,2	10,0	4,50	12,0		
15,7	11,0	4,55	17,4		
20,7	30,0	4,60	21,8		
		5,15	34,5		

Recipiente N.° II.

Distanza espl. 7^{mm}		Distanza espl. 6^{mm}		Distanza espl. 4^{mm}		Distanza espl. 7^{mm}		Distanza espl. 6^{mm}		Distanza espl. 5^{mm}	
Δ_V	t	Δ_V	t	Δ_V	t	Δ_L	t	Δ_L	t	Δ_L	t
d	″	d	″	d	″	F	″	F	″	F	″
24,7	3,7	16,4	2,7	8,3	2,6	5,80	3,3	3,90	2,5	1,90	2,1
25,6	4,9	16,6	4,0	8,6	5,0	5,85	3,8	4,05	3,6	1,95	2,7
27,1	6,3	17,3	5,3	8,9	8,2	6,05	4,4	4,25	5,0	2,00	3,0
27,3	6,8	17,7	6,1	9,1	9,0	6,55	5,7	4,60	10,2	2,30	7,2
31,2	10,7	18,2	7,7			6,75	7,0	4,75	14,2	2,45	8,2

Recipiente N.° III.

Distanza espl. 7^{mm}		Distanza espl. 6^{mm}		Distanza espl. 7^{mm}		Distanza espl. 6^{mm}	
Δ_V	t	Δ_V	t	Δ_L	t	Δ_L	t
d	″	d	″	F	″	F	″
31,0	4,0	19,0	3,8	2,45	4,0	1,70	4,0
31,7	5,2	20,7	6,2	2,80	6,0	1,85	7,0
35,6	7,7	21,3	7,7	2,95	8,0	1,90	7,5
		21,7	9,3			2,00	12,3
		24,5	16,3			2,25	15,8
		25,8	22,3			2,30	16,7

Recipiente N.° IV.

Distanza espl. 7mm		Distanza espl. 6mm		Distanza espl. 5mm		Distanza espl. 7mm		Distanza espl. 6mm		Distanza espl. 5mm	
J_V	t	J_V	t	J_V	t	J_L	t	J_L	t	J_L	t
d 15,7	″ 4.0	d 9,8	″ 2,8	d 7.3	″ 2,1	F 4,80	″ 4,0	F 3,30	″ 3,3	F 2,30	″ 2,7
16,3	4,7	10,5	3,8	7,4	2,5	5,00	5,0	3,45	5,0	2,45	3,4
16,9	5,1	10,8	4,0	7,8	5,0	5,25	6,0	3,60	6,1	2,50	3,5
17,9	8,0	11,2	4,8	8,1	5,3	5,45	7,6	3,65	6,7	2,60	3,8
19,5	12,0	11,7	5,4			5,50	8,0	4,00	11,3		
21,0	18,2	12,5	9,8			6,15	12,2	4,90	26,0		
21,2	19,3										

« I dati fornitimi dalle esperienze non sono certamente tali da permettermi uno studio sulla legge che mette in relazione le deformazioni colla durata della carica, ma bastano per mostrare l'influenza di tale durata sui fenomeni sottoposti al nostro esame, e ad indicare quali gravi errori si commetterebbero non tenendone conto.

« Io ho procurato pertanto di dare alla macchina elettrica un andamento regolare in tutte le esperienze successive, e son riuscito ad ottenere la scarica allo spinterometro in intervalli di tempo pressochè costanti per una data lunghezza di scintilla, e sensibilmente proporzionali alle lunghezze delle scintille, ossia alle differenze di potenziale delle armature nel condensatore; per modo che, se non ho potuto evitare quella incertezza cui da luogo la varia deformazione per differenti durate della carica, mi son messo nelle migliori condizioni per risolvere il problema relativamente a durate comprese fra limiti ristretti.

« Passo finalmente ai risultati definitivi sulle variazioni di volume interno e di lunghezza dei condesatori alla carica; risultati che registro nelle seguenti tabelle. Nella prima colonna di ciascuna di esse ho segnato le distanze esplosive allo spinterometro, nella seconda le corrispondenti durate medie della carica, nella terza le variazioni dell'unità di lunghezza, nella quarta quelle dell'unità di volume, nella quinta e nella sesta i valori corrispondenti a quelli delle due precedenti colonne per una differenza di potenziale uguale ad *uno*, e nell'ultima i rapporti fra il triplo della dilatazione lineare e la dilatazione cubica.

Recipiente N.° I.

Dist. espl.	Durata della carica	$\frac{\Delta_L}{L}$	$\frac{\Delta_V}{V}$	$\frac{\Delta_L}{LP^2}$	$\frac{\Delta_V}{VP^2}$	$3\frac{\Delta_L}{L}:\frac{\Delta_V}{V}$
mm 3.	2″,3	$0{,}479\times10^{-6}$	$1{,}270\times10^{-6}$	$0{,}417\times10^{-9}$	$1{,}106\times10^{-9}$	1,13
4.	2,5	0,902	2,510	0,442	1,230	1.08
5.	2,9	1,345	3,873	0,422	1,186	1,04
6.	3,5	1,920	5,314	0,418	1,157	1,08

Recipiente N.° II.

Dist. espl.	Durata della carica	$\frac{\Delta_L}{L}$	$\frac{\Delta_V}{V}$	$\frac{\Delta_L}{LP^2}$	$\frac{\Delta_V}{VP^2}$	$3\frac{\Delta_L}{L}:\frac{\Delta_V}{V}$
mm 3.	2″,2	$0{,}403\times10^{-6}$	$1{,}216\times10^{-6}$	$0{,}351\times10^{-9}$	$1{,}059\times10^{-9}$	1,00
4.	2,5	0,670	2.061	0,328	1,009	0,98
5.	3,0	1,025	3,132	0,321	0,982	0,98
6.	3,4	1,365	4,169	0,298	0,908	0,98
7.	4,0	2,000	6,197	0,320	0,991	0,96

Recipiente N.° III.

Dist. espl.	Durata della carica	$\frac{\Delta_L}{L}$	$\frac{\Delta_V}{V}$	$\frac{\Delta_L}{LP^2}$	$\frac{\Delta_V}{VP^2}$	$3\frac{\Delta_L}{L}:\frac{\Delta_V}{V}$
mm 3.	2″,1	$0{,}177\times10^{-6}$	$0{,}499\times10^{-6}$	$0{,}154\times10^{-9}$	$0{,}437\times10^{-9}$	1,07
4.	2,6	0,289	0,871	0,142	0,426	1,00
5.	3,2	0,457	1,261	0,143	0,395	1,09
6.	3,7	0,623	1,715	0,136	0,373	1,09
7.	4,3	0,989	2,622	0,158	0,419	1,13

Recipiente N.° IV.

Dist. espl.	Durata della carica	$\frac{\Delta_L}{L}$	$\frac{\Delta_V}{V}$	$\frac{\Delta_L}{LP^2}$	$\frac{\Delta_V}{VP^2}$	$3\frac{\Delta_L}{L}:\frac{\Delta_V}{V}$
mm 4.	2″.6	$0{,}652\times10^{-6}$	$1{,}222\times10^{-6}$	$0{,}319\times10^{-9}$	$0{,}599\times10^{-9}$	1,60
5.	3,2	0,931	1,750	0,292	0,549	1,60
6.	3,6	1.313	2,444	0,286	0,533	1,61
7.	4,2	1,989	3,667	0,318	0,586	1,63

« È a notare dai valori della quinta e sesta colonna di ciascuna tabella, come le variazioni sia di volume che di lunghezza risultino sensibilmente proporzionali ai quadrati dei potenziali P cui si porta l'armatura interna di ciascun condensatore, e da quelli della settima come la dilatazione cubica sia in generale tripla della dilatazione lineare. Farebbe solo eccezione il recipiente n. IV, il quale si scosta notevolmente nel suo modo di comportarsi da quest'ultima legge: se si tien conto pertanto delle anomalie cui si è accennato relativamente alla forma di questo condensatore, si comprende come non si possa tener conto per la verifica delle formule teoriche dei risultati con esso ottenuti.

« Dalle formule (2) e (3) ricavate da Lorberg si può avere una relazione indipendente da h^2; infatti ponendo per brevità:

$$\frac{\Delta_V}{V} = \tau \qquad \frac{\Delta_L}{L} = c\,,$$

alle (2) e (3) si può dare rispettivamente la forma:

$$\frac{\tau E\delta^2}{3P^2} = \left(1 + \frac{1-2\mu}{3}h^2\right)\left(\frac{D}{8\pi} + \frac{\alpha}{2}\right) - (1-\mu)\frac{\alpha+\beta}{2} + \frac{2}{3}(1+\mu)\left(\frac{D}{8\pi} + \frac{\alpha-\beta}{4}\right)\frac{\delta}{R_0}$$

$$\frac{c\,E\delta^2}{P^2} = (1+h^2)\left(\frac{D}{8\pi} + \frac{\alpha}{2}\right) - (1-\mu)\frac{\alpha+\beta}{2}\,.$$

« Moltiplicando la prima per $\frac{3}{1-2\mu}$ e sottraendo da essa la seconda si ha:

$$\frac{E\delta^2}{P^2}\left(\frac{\tau}{1-2\mu} - c\right) = \frac{1+\mu}{1-2\mu}\left\{\frac{D}{4\pi}\left(1 + \frac{\delta}{R_0}\right) + \alpha\left(\mu + \frac{1}{2}\frac{\delta}{R_0}\right) - \beta\left(1 - \mu\frac{1}{2}\frac{\delta}{R_0}\right)\right\},$$

da cui:

$$\frac{E\delta^2}{P^2}\,\frac{1-2\mu}{1+\mu}\left(\frac{\tau}{1-2\mu} - c\right) - \frac{D}{4\pi}\left(1 + \frac{\delta}{R_0}\right) = \alpha\left(\mu + \frac{1}{2}\frac{\delta}{R_0}\right) - \beta\left(1 - \mu + \frac{1}{2}\frac{\delta}{R_0}\right) \quad (5)$$

« In questa relazione che lega α e β indipendentemente da h^2, ho sostituito alle varie lettere i valori ottenuti mediante l'esperienza, prendendo per $\frac{c}{P^2}$ e $\frac{\tau}{P^2}$ le medie delle cifre registrate nelle quinte e seste colonne delle ultime tabelle, ed ho avuto rispettivamente per i recipienti I, II, III le seguenti relazioni:

$$\text{(A)} \quad \begin{cases} 0{,}263 = 0{,}297\alpha - 0{,}797\beta \\ 0{,}249 = 0{,}295\alpha - 0{,}795\beta \\ 0{,}269 = 0{,}291\alpha - 0{,}791\beta \end{cases}$$

« Questo sistema di equazioni non si presta, come si vede, per la determinazione delle costanti α e β per la natura dei coefficienti delle incognite; però i valori pressochè identici dei primi membri servono a mostrare la bontà dei risultati relativamente alle formule alle quali si son voluti applicare.

Si ricavarono pertanto le costanti α e β separatamente per ciascun recipiente dalla (5) e dalla relazione:

$$\frac{c\,E\delta^2}{P^2}-\frac{D}{8\pi}(1+h^2)=\frac{\alpha}{2}(\mu+h^2)-\frac{\beta}{2}(1-\mu) \qquad (6)$$

fornita dalla formula (3), facendo in essa $h^2=1$. Tale ipotesi non è, come si è detto, rigorosamente ammissibile; ma con molta approssimazione stante la forma delle calotte terminali dei vari recipienti, per cui ho ritenuto potermene servire nella ricerca dei valori approssimati di α e β.

« Son venuto pertanto, applicando la (6), al sistema delle tre equazioni:

$$(B)\ \begin{cases} -0{,}080=0{,}625\alpha-0{,}375\beta \\ -0{,}103=0{,}625\alpha-0{,}375\beta \\ -0{,}066=0{,}625\alpha-0{,}375\beta \end{cases}$$

« Risolvendole simultaneamente colle corrispondenti (A) ho ottenuto:

$$\alpha_{\text{I}}=-0{,}420 \qquad \beta_{\text{I}}=-0{,}486$$
$$\alpha_{\text{II}}=-0{,}454 \qquad \beta_{\text{II}}=-0{,}481$$
$$\alpha_{\text{III}}=-0{,}397 \qquad \beta_{\text{III}}=-0{,}476$$

« Questi risultati, accennando sensibilmente all'uguaglianza dei valori di α e β, porterebbero alla conseguenza che il dielettrico si comporti, relativamente alle deformazioni, allo stesso modo per spostamenti paralleli alle linee di forza come per quelli perpendicolari ad esse, o in altri termini che la costante dielettrica dipenda solo dalla densità del coibente, come nel caso dei liquidi. Per quanto riguarda il segno si perverrebbe ad un altro risultato importantissimo, se non in generale almeno per il caso del vetro, che cioè la costante dielettrica aumenti col diminuire delle densità.

« Il modo come varia questa costante colla temperatura ha fatto ritenere probabile il risultato opposto; se non che le ricerche relative ai coibenti sottoposti a varia temperatura hanno lasciato il dubbio che la diminuzione della costante dielettrica al riscaldamento fosse apparente, e fosse invece dovuta ad un aumento di conducibilità. Del resto ammessa anche tale diminuzione, non viene provato che essa sia effetto della variazione di densità avvenuta nel corpo, potendo benissimo essere effetto del fenomeno calorifico. D'altra parte le esperienze di Quincke, relative alla influenza della pressione sull'indice di rifrazione, che sole potrebbero apportare un po' di luce per la nota legge fra il potere induttore specifico e quest'indice, hanno dato per il vetro risultati dubbi, essendosi avuto con un aumento di pressione in taluni casi un aumento in altri una diminuzione dell'indice; epperò sempre variazioni così piccole da far ritenere i risultati non attendibili.

« Ho voluto infine calcolare il valore comune delle costanti α e β nella

ipotesi che queste costanti fossero uguali fra loro, servendomi della relazione (5) per evitare gli errori relativi ad h^2, e son venuto ai seguenti risultati

$$\alpha_I = -0{,}526 \qquad \alpha_{II} = -0{,}498 \qquad \alpha_{III} = -0{,}538 .$$

« La media di tali valori sarebbe $-0{,}520$ ossia approssimatamente $-\frac{1}{2}$.

« Resterebbe a studiare il modo come α e β variino col variare della durata della carica, per vedere sino a che punto tali costanti dipendano dalla natura del dielettrico indipendentemente dall'influenza che sulle deformazioni possa avere la penetrazione delle cariche, ed io spero poter presto intraprendere ricerche in proposito ».

Chimica. — *Azione della anidride acetica sull'acido levulinico.* Nota di GAETANO MAGNANINI [1], presentata dal Socio CANNIZZARO.

« Negli ultimi anni è stata eseguita da diversi sperimentatori tutta una serie di sintesi di derivati tetrolici col mezzo dei chetoni ovvero degli acidi chetonici. Dall'acetofenonacetone si sono ottenuti [2] derivati corrispondenti del furfurano, del tiofene e del pirrolo, e l'acetonilacetone dà un dimetilpirrolo quando viene trattato con ammoniaca [3]. Parimenti l'etere etilico dell'acido acetofenonacetoacetico [4], l'etere dietilico dell'acido diacetilsuccinico [5], e l'etere dietilico dell'acido diacetilglutarico [6], che si ha dall'etere β-bromolevulinico, reagiscono coll'ammoniaca e colle amine dando origine ad una serie di acidi pirrolcarbonici sostituiti. Anche l'etere acetonilacetoacetico di Weltner trattato con acido cloridrico fumante, dà origine all'etere dell'acido pirotritarico [7] il quale probabilmente è un derivato del furfurano.

« In relazione alle ricerche sui nuclei tetrolici, attualmente in corso in questo laboratorio, io ho fatto alcune esperienze dirette ad ottenere per sintesi nuovi derivati del furfurano. In questa Nota preliminare comunico i primi risultati ottenuti nell'azione della anidride acetica sull'acido levulinico, allo scopo di riserbarmi questo campo di studio.

« L'acido acetillevulinico è stato ottenuto quasi due anni or sono da Bredt [8], il quale ha dimostrato che l'anidride acetica alla temperatura di 100° introduce facilmente nell'acido levulinico un acetile. Siccome però da quel tempo Bredt non si è più occupato dell'argomento, e siccome l'ordine delle idee che lo hanno guidato nello studio di quella reazione, è completamente

(1) Lavoro eseguito nell'istituto chimico della R. Università di Padova.
(2) Paal Berl. Berichte XVII, 913; 2756; XVIII, 367.
(3) Paal, ibid., XVIII, 2251.
(4) Lederer e Paal, ibid., XVIII, 2591.
(5) Knorr, Liebig's Annalen 236, 290.
(6) Berl. Berichte, XIX, 46.
(7) Paal, Berl. Berichte, XVII, 2756.
(8) Liebig's Annalen, 236, 225.

diverso dal mio, ho creduto di potere liberamente proseguire le mie ricerche; 3 gr. di acido levulinico per volta vennero riscaldati con 5 volte il proprio peso di anidride acetica, in tubi chiusi, alla temperatura di 200°—225°. L'aumento di pressione che si nota nei tubi dopo il riscaldamento è quasi insensibile; si distilla l'anidride acetica nel vuoto completamente, si fa bollire il residuo con acqua e si filtra bollente. Il liquido che si intorbida per raffreddamento si estrae con etere, si distilla l'etere, ed il residuo si fa bollire con acqua, scolorando con carbone animale, e si filtra bollente. La soluzione acquosa lascia cristallizzare per raffreddamento degli aghetti, i quali talvolta si dispongono in forma di mammelloni, e che cristallizzati ripetutamente dall'acqua bollente fondono a 151°,5 — 152°. Sottoposti all'analisi hanno dato il seguente risultato:

gr. 0.2628 di sost. dettero gr. 0.5706 di CO_2 e gr. 0.1282 di H_2O.

« In 100 parti:

	trovato
	C . . 59.21
	H . . 5.42
da cui si calcola la formula:	
	« $C_9H_{10}O_4$ »
che richiede:	
	C = 59.34
	H = 5.49

La nuova sostanza è un acido; arrossa la tintura di tornasole, si scioglie nei carbonati alcalini, e scioglie i carbonati alcalino-terrosi, formando i sali corrispondenti. Io ho analizzato i sali di argento e di bario; queste analisi confermano la formola $C_9H_{10}O_4$, la quale contiene un solo atomo di idrogeno sostituibile dai metalli cioè, probabilmente, un solo carbossile.

Sale argentico $C_8H_9O_2 . COOAg$

« Si separa cristallino dopo poco tempo, allorchè si mescola a freddo una soluzione ammoniacale neutra dell'acido con una soluzione acquosa di nitrato di argento. Non si altera alla luce, è pochissimo solubile nell'acqua ed ha dato all'analisi il seguente risultato:

gr. 0.2289 di sostanza dettero gr. 0.0849 di Ag.

« In 100 parti:

	trovato	calcolato per $C_9H_9AgO_4$
Ag	37.10	37.37

Sale di Bario $(C_8H_9O_2 . COO)_2Ba$

« Questo sale si ottiene facendo bollire una soluzione acquosa dell'acido con un eccesso di carbonato baritico. Quando il liquido ha reazione neutra si filtra e si concentra, dapprima a bagnomaria e finalmente nel vuoto sull'acido solforico. Dopo 24 ore si ottiene un magma cristallino che si spreme sul filtro alla pompa e si lava con poco alcool assoluto. È una sostanza molto solubile

nell'acqua, contiene una molecola di acqua di cristallizzazione che perde solamente sopra del 110°, ed ha dato all'analisi i seguenti risultati:

I. gr. 0,4057 di sostanza seccata a 100°, perdettero a 110° — 120° gr. 0.0145 di acqua;

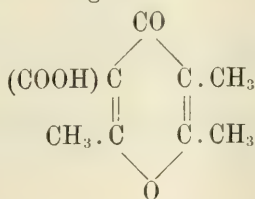
II. gr. 0.3912 di sostanza anidra dettero gr. 0.1819 di $Ba SO_4$.

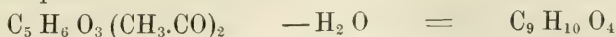
« In 100 parti:

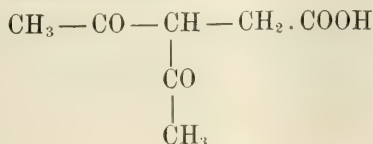
	trovato		calcolato per	
	I	II	$(C_9 H_9 O_4)_2 Ba + H_2 O$	$(C_9 H_9 O_4)_2 Ba$
Ba	—	27.32	—	27.45
$H_2 O$	3.57	—	3.48	—

« Sulla natura chimica della sostanza $C_9 H_{10} O_4$ io non posso per ora asserire nulla, se non che essa è un acido monobasico; uno studio ulteriore deciderà sulla costituzione molecolare del residuo $C_8 H_9 O_2$. Si possono però in via di ipotesi prendere in esame alcune formule egualmente probabili, le quali dovranno essere assoggettate ad una critica sperimentale.

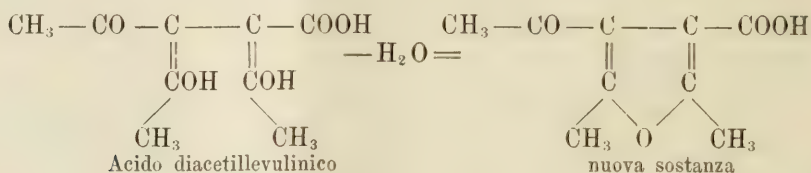
« La formula $C_9 H_{10} O_4$ è quella di un omologo dell'acido deidroacetico. Che la sostanza in discorso possa essere invero un derivato del pirone non è assolutamente escluso; anzi se si riflette che la formazione dell'acido deidroacetico dall'etere acetoacetico è un processo ancora molto oscuro, non appare inverosimile che dall'acido levulinico, che è un omologo dell'etere acetoacetico, possa formarsi, in condizioni abbastanza comparabili, una sostanza analoga all'acido deidroacetico. In questo caso la formula di costituzione dell'acido ottenuto da me potrebbe essere la seguente:

```
              CO
             /  \
    (COOH) C      C . CH3
           ||     ||
    CH3 . C       C . CH3
            \   /
              O
```

« La nuova sostanza potrebbe però anche essere un derivato del furfurano. La formula $C_9 H_{10} O_4$ rappresenta un acido diacetillevulinico meno una molecola di acqua:

$$C_5 H_6 O_3 (CH_3.CO)_2 \quad - H_2 O \quad = \quad C_9 H_{10} O_4$$

« Un acido diacetillevulinico non lo si conosce, è noto inceve l'acido acetillevulinico ottenuto da Bredt [1] per azione della anidride acetica a 100° sull'acido levulinico. Nulla prova però che un acido diacetilico non possa esistere; anzi se all'acido acetillevulinico di Bredt si vuol dare la costituzione

```
CH3 — CO — CH — CH2 . COOH
            |
            CO
            |
            CH3
```

[1] Loc. cit.

si può intendere facilmente come un secondo acetile possa sostituire un atomo di idrogeno del metilene vicino al carbossile, allorquando si riscalda l'acido levulinico con un eccesso di anidride acetica sopra 200°. In quelle condizioni un acido diacetillevulinico, nella forma desmotropica labile, dovrebbe perdere una molecola di acqua e dare un derivato del furfurano, come dall'etere dell'acido diacetilsuccinico si ottiene col mezzo dei disidratanti l'etere dell'acido carbopirotritarico:

```
CH3 — CO — C ——— C — COOH            CH3 — CO — C ——— C — COOH
           ||     ||        — H2O =               ||     ||
          COH    COH                               C      C
          /         \                            /  \   /  \
       CH3           CH3                      CH3    O      CH3
     Acido diacetillevulinico                    nuova sostanza
```

« Finalmente un'altra costituzione è possibile per l'acido $C_9 H_{10} O_4$; ammettendo che gli atomi vi si trovino concatenati in quella stessa guisa che Fittig (1) ammette nell'acido metronico. Questo ultimo caso, però, secondo il quale la sostanza $C_9 H_{10} O_4$ sarebbe un derivato del pentametilene, è forse meno probabile.

« Lo studio ulteriore dell'acido $C_9 H_{10} O_4$ porterà luce sulla sua costituzione, e su di questo spero di potere fare fra non molto una comunicazione a questa Accademia ».

MEMORIE
DA SOTTOPORSI AL GIUDIZIO DI COMMISSIONI

G. Bordiga. *Di alcune forme rigate.* Presentata dal Socio Cremona.

PRESENTAZIONE DI LIBRI

Il Segretario Carutti presenta le pubblicazioni giunte in dono, segnalando le seguenti di Socî e di estranei.

M. Tabarrini. *Memorie di Gino Capponi.* — *Studi di critica storica.* — *Vite e ricordi d'italiani illustri.*

A. Loria. *La teoria economica della costituzione politica.*

G. Stocchi. *La prima conquista della Britannia per opera dei Romani.* Lavoro che ebbe un premio d'incoraggiamento dall'Accademia nel concorso del 1885 ai premî del Ministero della Pubblica Istruzione.

(1) Berl. Ber. XVIII, 2526.

E. Musatti. *Storia di un lembo di terra. Venezia e i Veneziani.*

F. Calvi. *Bianca Maria Sforza-Visconti, Regina dei Romani, Imperatrice germanica, e gli Ambasciatori di Lodovico il Moro alla Corte Cesarea; secondo nuovi documenti.*

G. de Salverte. *La famille de Salverte et ses alléances.*

Lo stesso Segretario offre pure un esemplare del suo libro: *Il conte Umberto I e il re Ardoino, Ricerche e documenti del Barone* Domenico Carutti, *nuovamente riveduti dall'autore.* Roma, Tipografia della R. Accademia dei Lincei, 1888. L'autore accenna ad alcune variazioni e giunte di questa edizione, e segnatamente a quelle relative alla data della morte di Umberto Biancamano, che ora può dirsi accertata, e alla seconda moglie del marchese Bonifacio del Vasto. Presenta infine il vol. XIV del *Corpus Inscriptionum Latinarum* ed il vol. XV della *Politische Correspondenz Friedrich's des Grossen*, inviati in dono dall'Accademia di Berlino.

Il Socio Amari presenta, discorrendone, il *Catalogo* delle monete mussulmane della Biblioteca nazionale di Parigi, pubblicato dal sig. E. Lavoix e di cui il Ministero francese della Pubblica Istruzione inviava un esemplare in dono all'Accademia.

Il Corrispondente Narducci presenta una pubblicazione colle seguenti parole:

« Ho l'onore di presentare all'Accademia un esemplare della *vita di Pitagora* scritta da Bernardino Baldi, da me tratta dall'autografo. Parmi che questa vita debba convenientemente occupare il primo luogo, dopo quelle dei matematici italiani, sì perchè Pitagora visse lungamente in Italia, e fu il fondatore della filosofia italica e l'inventore del nome stesso di filosofia, sì ancora perchè la medesima vita è la più estesa e dotta, e la più sottilmente trattata delle altre.

« A corredo poi del lavoro mi è parso opportuno di riportare in 442 note, testualmente o secondo le migliori traduzioni, i brani delle opere di autori greci e latini che avvalorano o spiegano le asserzioni dell'autore. Dal lato filologico poi posso assicurare che il vocabolario della nostra lingua si vantaggerà di non poche giunte ».

Il Socio Blaserna presenta, a nome del Socio Cremona, la pubblicazione del maggiore F. Falangola: *Sulle grandi mine nella roccia calcarea della catena peloritana* (*Sicilia*) *e nella roccia granitica di Baveno* (*Lago Maggiore*). Presenta inoltre una Nota a stampa del dott. W. Szajnochę, in polacco, intitolata: *Di alcune specie di pesci fossili del Monte Bolca presso*

Verona e il vol. VIII dell'*Index-Catalogue of the Library of the Surgeon-General's Office, United States Army*, dono del Corrispondente Bodio.

Il Socio Betocchi fa omaggio dell'opuscolo del prof. Busin: *Le predizioni del tempo*, e di alcuni fascicoli della Società filologica di Francia, nei quali sono riportati varî studi del conte de Charencey.

CONCORSI A PREMI

Il Segretario Carutti annunzia che la R. Accademia delle Scienze di Amsterdam ha trasmesso il programma del concorso di poesia latina per l'anno 1889, secondo il disposto del legato Hoeufft, e il giudicio pronunciato sopra il concorso dell'anno 1887. In questo il bolognese Giuseppe Albini conseguì la menzione onorevole pel carme *Ad Urbem Bononiam*.

Il Socio Blaserna presenta il seguente tema della fondazione Beneke:

« Per l'anno 1891 la Facoltà filosofica dell'Università di Gottinga pone il seguente problema:

« Negli ultimi decenni si è sempre più riconosciuta l'importanza fonda-
« mentale della legge dell'entropia per la teoria di tutti quei fenomeni fisici
« e chimici, che sono accompagnati da produzione o assorbimento di calore. In
« modo più speciale dagli sviluppi, che la legge dell'energia ebbe in seguito
« al tema Beneke del 1884, si è resa manifesta la necessità di completare
« la legge dell'energia con quella dell'entropia. In pari tempo sono notevolmente
« progrediti i lavori, che riguardano la dimostrazione della legge dell'entropia
« col mezzo dei principî generali della meccanica. *Lo svolgimento di tutte le*
« *questioni, che stanno in relazione colla legge dell'entropia*, appare quindi
« molto opportuno.

« Tale svolgimento dovrebbe comprendere lo sviluppo delle dimostrazioni
« empiriche della legge dell'entropia, nei suoi rapporti coi lavori di Carnot:
« dovrebbe poi trattare in via storica e critica tutti i lavori, che concernono
« le relazioni fra la legge dell'entropia ed i principî generali della meccanica;
« esso dovrebbe infine contenere una relazione estesa di tutte le applicazioni,
« che la legge dell'entropia ha avuto fin qui nella teoria di processi fisici o
« chimici ».

« I concorrenti potranno presentare i loro lavori fino al 31 agosto 1890, alla Facoltà filosofica di Gottinga, in lingua tedesca, latina, francese o inglese, assieme ad una lettera sigillata che contenga nome, professione e domicilio dell'autore. Primo premio marchi 1700, secondo marchi 680. Il lavoro coronato rimane proprietà esclusiva dell'autore

CORRISPONDENZA

Il Segretario CARUTTI dà comunicazione della corrispondenza relativa agli Atti accademici.

Ringraziano per le pubblicazioni ricevute:

L'Accademia delle scienze di Nuova York; la Società filosofica di Cambridge; la Società archeologica di Londra; l'Istituto Egiziano del Cairo; l'Istituto Teyler di Harlem; l'Istituto meteorologico rumeno di Bucarest; l'Università di Upsala; il Museo di zoologia comparata di Cambridge Mass.; l'Osservatorio di S. Fernando; l'Osservatorio di Oxford.

Annunciano l'invio delle loro pubblicazioni:

La Scuola politecnica di Parigi; il Museo nazionale del Messico.

D. C.

RENDICONTI

DELLE SEDUTE

DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

Seduta del 6 maggio 1888.

F. Brioschi Presidente

MEMORIE E NOTE
DI SOCI O PRESENTATE DA SOCI

Matematica. — *La forma normale delle equazioni del sesto grado.* Nota II. del Socio F. Brioschi.

« 1.° Nella precedente comunicazione (¹) col medesimo titolo ho determinato il valore dei coefficienti della equazione che si ottiene trasformando una equazione qualsivoglia del sesto grado $u(x)=0$, di cui le radici sono $x_0, x_1, \dots x_5$, per mezzo della relazione:

$$t_r = \frac{4ac - 3b^2}{a}$$

essendo

$$a = \frac{1}{6}u'(x_r), \quad b = \frac{1}{5.6}u''(x_r), \quad c = \frac{1}{4.5.6}u'''(x_r).$$

In questa Nota prenderemo ad esaminare i valori delle radici $t_0, t_1 \dots t_5$ della trasformata normale. Posto:

$$u(x) = (x - x_0)\,\varphi(x)$$

risultando:

$$u'(x_0) = \varphi(x_0), \quad u''(x_0) = 2\varphi'(x_0), \quad u'''(x_0) = 3\varphi''(x_0)$$

(¹) Rendiconti della R. Accademia dei Lincei. Seduta dell'8 aprile 1888.

si ha

$$2 \cdot 5^2 \cdot \varphi(x_0) \cdot t_0 = 5\varphi(x_0)\varphi''(x_0) - 4\varphi'^2(x_0)$$

ma:

$$\frac{\varphi'(x_0)}{\varphi(x_0)} = \sum_1^5{}_r \alpha_r \qquad \frac{\varphi(x_0)\varphi''(x_0) - \varphi'^2(x_0)}{\varphi^2(x_0)} = -\sum_1^5{}_r \alpha_r^2$$

essendo

$$\alpha_r = \frac{1}{x_0 - x_r}$$

si otterrà quindi:

$$5^2 \cdot t_0 = \varphi(x_0)\Big[\sum \alpha_r \alpha_s - 2\sum \alpha_r^2\Big]$$

nella quale gli indici r, s sono differenti fra loro. Indichiamo con (rs) il binomio $x_r - x_s$ ed osservando essere:

$$\alpha_r - \alpha_s = (rs)\,\alpha_r\,\alpha_s$$

il valore superiore di t_0 si trasforma nel seguente:

$$5^2 \cdot t_0 = \psi_1 + \psi_2 + \psi_3 + \psi_4 + \psi_5$$

essendo

$$\psi_1 = \frac{1}{(10)}\Big[(12)(15)(03)(04) + (13)(14)(02)(05)\Big]$$

$$\psi_2 = \frac{1}{(20)}\Big[(21)(23)(04)(05) + (24)(25)(01)(03)\Big]$$

$$\psi_3 = \frac{1}{(30)}\Big[(32)(34)(05)(01) + (35)(31)(04)(02)\Big]$$

$$\psi_4 = \frac{1}{(40)}\Big[(43)(45)(01)(02) + (41)(42)(03)(05)\Big]$$

$$\psi_5 = \frac{1}{(50)}\Big[(51)(54)(02)(03) + (52)(53)(01)(04)\Big]$$

ossia posto:

$$\psi_1 = (12345)$$

saranno:

$$\psi_2 = (21543)\,, \quad \psi_3 = (32154)\,. \quad \psi_4 = (43215)\,, \quad \psi_5 = (54321)\,.$$

« Si introducano ora come nella teoria delle funzioni iperellittiche le dieci espressioni [1]:

$$\gamma_5^4 = (02)(24)(40)(13)(35)(51) \qquad \gamma_{23}^4 = (03)(34)(40)(12)(25)(51)$$

$$\gamma_{01}^4 = (03)(35)(50)(12)(24)(41) \qquad \gamma_2^4 = (04)(45)(50)(12)(23)(31)$$

$$\gamma_{03}^4 = (01)(15)(50)(23)(34)(42) \qquad \gamma_{14}^4 = (01)(12)(20)(34)(45)(53)$$

$$\gamma_0^4 = (01)(13)(30)(24)(45)(52) \qquad \gamma_{34}^4 = (02)(23)(30)(14)(45)(51)$$

$$\gamma_{12}^4 = (01)(14)(40)(23)(35)(52) \qquad \gamma_4^4 = (02)(25)(50)(13)(34)(41)$$

[1] *Ueber die Parameterdarstellung der Verhältnisse der Thetafunctionen zweier Veränderlicher*, von Otto Staude. Math. Annalen. Bd. XXIV, pag. 286.

e notisi come per le medesime le funzioni superiori $\psi_1, \psi_2, \ldots \psi_5$ si esprimono nel modo che segue:

$$\psi_1 = -\frac{\gamma_{23}^4 + \gamma_4^4}{(01)(25)(34)}, \quad \psi_2 = \frac{\gamma_2^4 - \gamma_0^4}{(02)(13)(45)}, \quad \psi_3 = \frac{\gamma_{03}^4 + \gamma_5^4}{(03)(15)(24)}$$

$$\psi_4 = \frac{\gamma_{14}^4 - \gamma_{01}^4}{(04)(12)(35)}, \quad \psi_5 = -\frac{\gamma_{34}^4 + \gamma_{12}^4}{(05)(14)(23)}.$$

« Ma posto:

$$\delta^{\frac{1}{2}} = (01)(02)(03)(04)(05)(12)(13)(14)(15)(23)(24)(25)(34)(35)(45)$$

ossia:

$$\delta^{\frac{1}{2}} = \Pi\gamma;$$

si ha che ciascuna delle cinque espressioni seguenti:

$$\gamma_5^2\,\gamma_2^2\,\gamma_{01}^2\,\gamma_{34}^2\,(01)(25)(34)$$
$$\gamma_{01}^2\,\gamma_{03}^2\,\gamma_{12}^2\,\gamma_{23}^2\,(02)(13)(45)$$
$$\gamma_2^2\,\gamma_4^2\,\gamma_{14}^2\,\gamma_{12}^2\,(03)(15)(24)$$
$$\gamma_4^2\,\gamma_0^2\,\gamma_{34}^2\,\gamma_{03}^2\,(04)(12)(35)$$
$$\gamma_0^2\,\gamma_5^2\,\gamma_{23}^2\,\gamma_{14}^2\,(05)(14)(23)$$

è eguale a $\Pi\gamma$.

« I valori di $\psi_1, \psi_2 \ldots$ si possono quindi esprimere in funzione delle dieci quantità γ, e si hanno le:

$$\Pi\gamma\,.\,\psi_1 = -\gamma_5^2\,\gamma_2^2\,\gamma_{01}^2\,\gamma_{34}^2\,[\gamma_{23}^4 + \gamma_4^4]$$
$$\Pi\gamma\,.\,\psi_2 = \gamma_{01}^2\,\gamma_{03}^2\,\gamma_{12}^2\,\gamma_{23}^2\,[\gamma_2^4 - \gamma_0^4]$$
$$\Pi\gamma\,.\,\psi_3 = \gamma_2^2\,\gamma_4^2\,\gamma_{14}^2\,\gamma_{12}^2\,[\gamma_{03}^4 + \gamma_5^4]$$
$$\Pi\gamma\,.\,\psi_4 = \gamma_4^2\,\gamma_0^2\,\gamma_{34}^2\,\gamma_{03}^2\,[\gamma_{14}^4 - \gamma_{01}^4]$$
$$\Pi\gamma\,.\,\psi_5 = -\gamma_0^2\,\gamma_5^2\,\gamma_{23}^2\,\gamma_{14}^2\,[\gamma_{34}^4 + \gamma_{12}^4]$$

ma dalle note relazioni fra i quadrati delle dieci funzioni γ, si ottengono le:

$$\gamma_{01}^2\,\gamma_{03}^2\,\gamma_{12}^2\,\gamma_{23}^2 = \gamma_{01}^4\,(\gamma_{34}^4 + \gamma_{03}^4) - \gamma_5^2\,\gamma_2^2\,\gamma_{01}^2\,\gamma_{34}^2$$
$$\gamma_2^4\,\gamma_4^2\,\gamma_{14}^2\,\gamma_{12}^2 = -\gamma_2^4\,(\gamma_{01}^4 + \gamma_{12}^4) + \gamma_5^2\,\gamma_2^2\,\gamma_{01}^2\,\gamma_{34}^2$$
$$\gamma_4^2\,\gamma_0^2\,\gamma_{34}^2\,\gamma_{03}^2 = \gamma_{34}^4\,(\gamma_5^4 - \gamma_0^4) - \gamma_5^2\,\gamma_2^2\,\gamma_{01}^2\,\gamma_{34}^2$$
$$\gamma_0^2\,\gamma_5^2\,\gamma_{23}^2\,\gamma_{14}^2 = \gamma_5^4\,(\gamma_{14}^4 - \gamma_2^4) + \gamma_5^2\,\gamma_2^2\,\gamma_{01}^2\,\gamma_{34}^2$$

e quindi sommando si giunge al valore di t_0:

$$5^2.\,\Pi\gamma\,.\,t_0 = -\gamma_5^4\,(\gamma_{12}^4\,\gamma_{14}^4 + \gamma_{01}^4\,\gamma_{34}^4) + \gamma_2^4\,(\gamma_{01}^4\,\gamma_{34}^4 - \gamma_{03}^4\,\gamma_{12}^4) -$$
$$-\gamma_{01}^4\,(\gamma_5^4\,\gamma_2^4 + \gamma_0^4\,\gamma_{03}^4) + \gamma_{34}^4\,(\gamma_5^4\,\gamma_2^4 - \gamma_0^4\,\gamma_{14}^4)$$

al quale per le suindicate relazioni ponno darsi forme differenti. I valori di

$t_1, t_2 \ldots$ si deducono da quello di t_0 per mezzo di sostituzioni circolari e si hanno:

$$5^2 . \Pi\gamma . t_1 = \gamma_5^4 (\gamma_2^4 \gamma_{23}^4 + \gamma_4^4 \gamma_{12}^4) - \gamma_{03}^4 (\gamma_4^4 \gamma_{12}^4 - \gamma_{14}^4 \gamma_{23}^4) + + \gamma_{12}^4 (\gamma_5^4 \gamma_{03}^4 + \gamma_{01}^4 \gamma_{14}^4) - \gamma_4^4 (\gamma_5^4 \gamma_{03}^4 - \gamma_{01}^4 \gamma_2^4)$$

$$5^2 . \Pi\gamma . t_2 = - \gamma_5^4 (\gamma_{03}^4 \gamma_{34}^4 + \gamma_0^4 \gamma_{23}^4) + \gamma_{14}^4 (\gamma_0^4 \gamma_{23}^4 - \gamma_2^4 \gamma_{34}^4) - - \gamma_{23}^4 (\gamma_5^4 \gamma_{14}^4 + \gamma_{12}^4 \gamma_2^4) + \gamma_0^4 (\gamma_5^4 \gamma_{14}^4 - \gamma_{12}^4 \gamma_{03}^4)$$

$$5^2 . \Pi\gamma . t_3 = \gamma_5^4 (\gamma_4^4 \gamma_{14}^4 + \gamma_{01}^4 \gamma_{34}^4) - \gamma_2^4 (\gamma_{01}^4 \gamma_{34}^4 - \gamma_4^4 \gamma_{03}^4) + + \gamma_{34}^4 (\gamma_5^4 \gamma_2^4 + \gamma_{23}^4 \gamma_{03}^4) - \gamma_{01}^4 (\gamma_5^4 \gamma_2^4 - \gamma_{23}^4 \gamma_{14}^4)$$

$$5^2 . \Pi\gamma . t_4 = - \gamma_5^4 (\gamma_0^4 \gamma_2^4 + \gamma_4^4 \gamma_{12}^4) + \gamma_{03}^4 (\gamma_4^4 \gamma_{12}^4 - \gamma_0^4 \gamma_{14}^4) - - \gamma_4^4 (\gamma_5^4 \gamma_{03}^4 + \gamma_{34}^4 \gamma_{14}^4) + \gamma_{12}^4 (\gamma_5^4 \gamma_{03}^4 - \gamma_{34}^4 \gamma_2^4)$$

$$5^2 . \Pi\gamma . t_5 = \gamma_5^4 (\gamma_{01}^4 \gamma_{03}^4 + \gamma_0^4 \gamma_{23}^4) - \gamma_{14}^4 (\gamma_0^4 \gamma_{23}^4 - \gamma_2^4 \gamma_{01}^4) + + \gamma_0^4 (\gamma_5^4 \gamma_{14}^4 + \gamma_4^4 \gamma_2^4) - \gamma_{23}^4 (\gamma_5^4 \gamma_{14}^4 - \gamma_4^4 \gamma_{03}^4) .$$

« 2.° Si indichino ora con $c_5, c_0, c_{14}, \ldots$ espressioni analoghe alle $\gamma_5, \gamma_0, \gamma_{14} \ldots$, ma formate colle radici della forma binaria f del sesto ordine appartenente agli integrali normali iperellittici. Rammentando la relazione:

$$\xi = 5 . 2^7 . \mathrm{A} - t^2$$

della mia prima comunicazione (¹), oppure la:

$$\xi = - \frac{1}{3} \frac{u_{12}}{\delta} - t^2$$

ed osservando che dai risultati dei dottori Maschke e Bolza (²), si deducono le formole seguenti:

$$\varrho^2 c_5^4 = - \tfrac{1}{3} (\xi_0 + \xi_4 + \xi_5) \quad \varrho^2 c_{23}^4 = - \tfrac{1}{3} (\xi_0 + \xi_1 + \xi_4) \quad \varrho^2 c_4^4 = - \tfrac{1}{3} (\xi_0 + \xi_3 + \xi_4)$$

$$\varrho^2 c_0^4 = - \tfrac{1}{3} (\xi_1 + \xi_4 + \xi_5) \quad \varrho^2 c_{14}^4 = - \tfrac{1}{3} (\xi_0 + \xi_1 + \xi_5) \quad \varrho^2 c_{03}^4 = - \tfrac{1}{3} (\xi_0 + \xi_3 + \xi_5)$$

$$\varrho^2 c_{34}^4 = - \tfrac{1}{3} (\xi_2 + \xi_4 + \xi_5) \quad \varrho^2 c_{01}^4 = - \tfrac{1}{3} (\xi_0 + \xi_2 + \xi_4)$$

$$\varrho^2 c_{12}^4 = - \tfrac{1}{3} (\xi_3 + \xi_4 + \xi_5) \quad \varrho^2 c_2^4 = - \tfrac{1}{3} (\xi_0 + \xi_2 + \xi_5)$$

si otterranno fra le dieci funzioni c e le dieci γ le relazioni:

$$\varrho^2 c_5^4 = \tfrac{1}{6} (t_0^2 + t_4^2 + t_5^2 - t_1^2 - t_2^2 - t_3^2) \quad \varrho^2 c_{34}^4 = \tfrac{1}{6} (t_2^2 + t_4^2 + t_5^2 - t_3^2 - t_0^2 - t_1^2)$$

$$\varrho^2 c_0^4 = \tfrac{1}{6} (t_1^2 + t_4^2 + t_5^2 - t_2^2 - t_3^2 - t_0^2) \quad \varrho^2 c_{12}^4 = \tfrac{1}{6} (t_3^2 + t_4^2 + t_5^2 - t_0^2 - t_1^2 - t_2^2)$$

$$\varrho^2 c_{23}^4 = \tfrac{1}{6} (t_0^2 + t_1^2 + t_4^2 - t_2^2 - t_3^2 - t_5^2) \quad \varrho^2 c_{14}^4 = \tfrac{1}{6} (t_0^2 + t_1^2 + t_5^2 - t_2^2 - t_3^2 - t_4^2)$$

$$\varrho^2 c_{01}^4 = \tfrac{1}{6} (t_0^2 + t_2^2 + t_4^2 - t_3^2 - t_1^2 - t_5^2) \quad \varrho^2 c_2^4 = \tfrac{1}{6} (t_0^2 + t_2^2 + t_5^2 - t_3^2 - t_1^2 - t_1^2)$$

$$\varrho^2 c_4^4 = \tfrac{1}{6} (t_0^2 + t_3^2 + t_4^4 - t_1^2 - t_2^2 - t_5^2) \quad \varrho^2 c_{03}^4 = \tfrac{1}{6} (t_0^2 + t_3^2 + t_5^2 - t_1^2 - t_2^2 - t_4^2)$$

essendo, come è noto:

$$\varrho = \frac{(2\pi i)^2}{\omega_{11}\,\omega_{22} - \omega_{12}\,\omega_{21}} \;».$$

(¹) Rendiconti dell'Accademia dei Lincei, seduta del 4 marzo 1888.

(²) Math. Annalen. Bd XXX.

Mineralogia. — *Ulteriori osservazioni sui giacimenti minerali di Val d'Ala in Piemonte. II. L'idocrasio del banco di idocrasio nel serpentino della Testa Ciarva al piano della Mussa.* Memoria del Socio STRUEVER.

Questo lavoro sarà pubblicato nei volumi delle Memorie.

Fisiologia. — *Il sangue embrionale di Scyllium catulus.* Nota XII. del Socio A. MOSSO.

« Dovendo fare una serie di comunicazioni sul sangue dei pesci, non starò a ripetere per ciascuna specie che ho studiato, tutte le cose che ho già riferito parlando del sangue di specie affini. Per brevità cercherò di svolgere in ogni Nota un gruppo di osservazioni che mettano in evidenza qualche fatto generale: e passerò in silenzio le cose che ho già dette, o che dovrò analizzare più estesamente nelle Note successive.

« Il 27 gennaio 1888 viene portato alla stazione zoologica di Napoli un uovo di *Scyllium catulus* pescato alla profondità di 50 m. circa. Apro il guscio e ne estraggo un pesce lungo 14 centim. che fa dei movimenti vivaci.

« Il sig. Lo Bianco mi disse che questo pesce aveva l'età di circa sei mesi, e che fra una settimana, o due, sarebbe uscito dal guscio. Taglio la coda dell'animale e raccolgo una goccia di sangue nel liquido Pacini: taglio un'altra volta la coda e la immergo nell'acido osmico 1 per cento, per mettere immediatamente il sangue in contatto col liquido fissatore.

« Dopo determino la resistenza del sangue; ne prendo una goccia nella soluzione di cloruro sodico al 0,75 % all'1 per cento e all'1,5 per cento. Altre esperienze fatte prima sul sangue dei *Scyllium canicula* mi avevano già mostrato che tale è il titolo delle soluzioni che alterano meno i corpuscoli rossi dei pesci cani.

« Infatti parecchie ore dopo che ho messo il sangue in queste soluzioni di cloruro sodico, vedo che nel liquido al 0,75 e all'1 per cento vi è una leggera colorazione rossa, mentre che il liquido all'1,5 per cento è trasparente e scolorato ed i corpuscoli si sono depositati sul fondo. Si può dunque ritenere che la resistenza di questo sangue è tra 1 e 1,5. Il sangue coagula rapidamente; anche nell'acido osmico 1 per cento e nel liquido Pacini forma un grumo, e non si mescola come una polvere sottile: e nel deposito che si forma sul fondo del vaso vi sono dei piccoli grumetti di sangue non sciolto.

« All'autopsia trovo che la milza è rossa e bene sviluppata. Le cellule che stanno nel plasma della milza trattate col verde metile si coloriscono immediatamente in verde (1).

(1) Queste ed altre osservazioni verranno esposte in una delle seguenti Note dove parlerò delle ricerche che feci sul sangue della milza e sulle funzioni di quest'organo.

« *Acido osmico 1 per cento.* I corpuscoli gialli sono generalmente elittici: e il loro diametro maggiore varia fra 22 μ, 75 e 24 μ, 50: il minore fra 10 μ, 5 e 12 μ, 25. Ve ne sono anche dei meno allungati che misurano 21 μ, per 10 μ, 5.

« Guardando un corpuscolo di fianco, nel maggior numero dei casi si vede che il nucleo fa una sporgenza rotonda da un lato e dall'altro del disco, per cui si ripetono le forme che ho già descritto nel precedente capitolo parlando del sangue di *Mustelus*.

« La superficie dei corpuscoli gialli è finamente macchiettata. Sono piccole macchie rotonde e chiare, quasi trasparenti, che in alcune posizioni del microscopio appaiono scure o gialle, perchè essendo scolorite riflettono il color giallo della sostanza del corpuscolo in cui stanno racchiuse. Il loro diametro è di 0,2 μ a 0,3 μ in media, sono disposte irregolarmente in numero di 25, o 50 o 100 per ogni corpuscolo. Spesso sono molto vicine le une alle altre, in modo che la superficie del corpuscolo sembra un crivello, o rassomiglia alle foglie pertugiate di alcune piante come l'*Hypericum perforatum*. Ritornerò a parlare di queste macchie in seguito.

« Dentro ai corpuscoli si vede un nucleo ovale, spesso in posizione eccentrica od obliqua, qualche volta sta nel mezzo, e il suo diametro maggiore e minore corrispondono a quelli del corpuscolo. In questo caso si vedono dei corpuscoli che hanno intorno al nucleo come un alone, od un margine chiaro. Questo fatto lo si deve attribuire alla sottigliezza maggiore che ha la sostanza del corpuscolo intorno al nucleo: e di ciò uno può assicurarsi facilmente esaminando questi corpuscoli di profilo, che mostrano una infossatura circolare intorno al nucleo.

« Fra i corpuscoli rossi ve ne sono di tre specie: quelli lisci ed omogenei, quelli macchiettati, e quelli granulosi: in questi ultimi la sostanza del corpuscolo è come spugnosa e generalmente non lasciano vedere il nucleo. Nei corpuscoli lisci invece si vede che il nucleo è fortemente granuloso. Questi corpuscoli omogenei hanno generalmente un volume più piccolo di quelli che sono spugnosi.

« Vi sono dei piccoli corpuscoli gialli ovali che misurano 10 μ, 5 per 7 μ e hanno dentro un nucleo di 3 μ, 5: alcuni sono maggiori e visti di fianco rassomigliano ad un fuso lungo 12 μ a 14 μ con un nucleo di 8 μ a 10 μ. Ve ne sono che hanno la lunghezza di 17 μ con un nucleo di 10 μ.

« La nota caratteristica di questi microciti è la grossezza del nucleo che quasi tocca il bordo esterno del corpuscolo, o non vi rimane separato che da uno strato sottile della corteccia gialla. Cosicchè solo dal lato dell'asse maggiore vi è un po' di sostanza corticale leggermente granulosa. Spesso, invece di essere elittici sono quasi rotondi, e allora formano una cellula leggermente gialla costituita da un nucleo omogeneo di 10 μ che contiene dentro uno, o due nucleoli splendenti, che hanno il diametro da 0,6 μ a 1 μ e intorno a questo grande nucleo vi è uno strato di sostanza granulosa spesso 1 a 2 μ.

“ Alcuni di questi corpuscoli hanno la figura di un elissoide con un diametro di 24 μ per 17 μ, e ve ne sono dei più piccoli e di varie forme; alcuni di questi grandi nuclei sono elittici e molto allungati, cosicchè formano un corpuscolo di 21 μ per 10 μ; in essi la sostanza corticale forma uno strato dello spessore di 1 μ, 75, tutto il resto è nucleo omogeneo.

“ I più piccoli misurano da 8 μ a 10 μ; sono molto pallidi, ma visibilmente gialli. Di tali corpuscoli in questo sangue ne ho contato da 10 a 15 per cento corpuscoli ordinari.

“ La colorazione gialla di questi corpuscoli, il grande nucleo omogeneo che quasi li riempie, e la presenza di uno o due nucleoli, fanno di questi corpuscoli un tipo speciale che non li lascia confondere cogli altri.

“ Io li considero come corpuscoli giovani, e fino a che non venga meglio chiarita l'origine dei corpuscoli rossi, anzichè chiamarli col nome di ematoblasti o di piastrine, per evitare confusione credo sia meglio designarli colle loro note caratteristiche. Anche il nome di microciti non serve, perchè abbiamo dei corpuscoli giovani che sono grossi quanto i corpuscoli rossi adulti, e ve ne sono anche dei maggiori. La grossezza del nucleo, ed i suoi rapporti colla sostanza corticale, sono a mio parere i criterî più sicuri per procedere ad una classificazione dei corpuscoli. Noi vediamo infatti che dai più piccoli, dove tutto è nucleo, esiste una serie ascendente di forme nelle quali la sostanza corticale diventa sempre più sviluppata.

“ Il nucleo cresce finchè raggiunge un limite massimo e poi diminuisce: in questo secondo periodo, nel quale il nucleo si riduce, diviene più spiccata la forma a disco dei corpuscoli adulti.

Corpuscoli rossi deformati.

“ I corpuscoli rossi si alterano e cambiano di forma colla più grande facilità, specialmente nel sangue embrionale. Qui infatti si trovano molti corpuscoli gialli che da una parte sono tirati in punta. Queste punte alcuni le hanno da entrambe le estremità, talora sono diritte e qualche volta sono piegate leggermente ad uncino. Questi corpuscoli hanno la forma come di una lacrima di vetro coll'estremità sottile curva o diritta; alcuni presentano due strozzamenti per cui da una parte il corpuscolo ha la sua convessità normale; poi viene un leggero strozzamento che abbraccia il nucleo e questa seconda parte del corpuscolo si restringe un po' e quindi termina come un filo: in alcuni comparisce una terza leggera espansione; cosicchè questi corpuscoli prendono il profilo di certe lancie antiche col bordo sinuoso. Tali corpuscoli che hanno tre strozzamenti sono quelli che dimostrano con maggior evidenza la natura del processo che produce le forme irregolari. Non si tratta qui di un fatto fisiologico di scissione che serva alla riproduzione dei corpuscoli sanguigni, ma di un fatto morboso, o di un'alterazione cadaverica, che appare solo quando il sangue si trova in condizioni anormali.

« Che del resto l'acido osmico non basti per fissare immediatamente tutti i corpuscoli rossi nello stato in cui si trovano uscendo dai vasi, lo prova il fatto di trovare, in questo medesimo liquido, dei corpuscoli molto più deformati, che quasi non sono più riconoscibili, tanto sono accartocciati; essi formano come una pallottola gialla con sporgenze irregolari; altri corpuscoli sono diventati fortemente granulosi.

« Le modificazioni che subisce il sangue quando esce dai vasi, è la parte che ho meglio studiato in queste ricerche. A tale scopo fissavo i corpuscoli dentro i vasi immergendo le branchie nell'acido osmico 1 per cento, oppure facendo con esse dei preparati nel semplice cloruro di sodio. Questo esame deve farsi sempre, perchè è la pietra di paragone, e non considero come elementi normali del sangue se non quelli che osservo e studio entro ai vasi sanguigni.

« Servendosi di questo controllo, è facile assicurarsi che i corpuscoli rossi si alterano profondamente appena escono dal loro ambiente naturale e toccano degli oggetti, o dei liquidi. La sostanza del corpuscolo rosso essendo contrattile, come dimostrerò meglio in seguito, si restringe in alcune parti e produce delle forme che rassomigliano ad un rene, ad una patata, o ad altre cose, che abbiano delle infossature e delle sporgenze: se lo stringimento è circolare, ne risulta una strozzatura, che può essere centrale o laterale, che può abbracciare il nucleo, o lasciarlo intatto; così si producono dei corpuscoli che nel profilo rassomigliano ad un 8, o ad una borsa a maglia, ecc.

« È stato Bizzozero il primo che ha descritto queste forme di corpuscoli nella Memoria da lui presentata a questa Accademia il 2 dicembre 1883 insieme al dott. Torre. Credo indispensabile citare un passo di questo importante lavoro:

« Tra i globuli rossi dei ciprini, ed anche di qualche individuo degli
» altri pesci da noi esaminati, trovammo talvolta degli elementi che meri-
« tano particolare menzione (fig. 4). In qualche caso essi erano abbastanza
« numerosi; in preparati di sangue o di milza dei ciprini talora ne con-
« tammo uno o due per ogni campo di microscopio. Gli elementi in que-
« stione sono di differente aspetto. Alcuni sono in tutto simili ai soliti glo-
« buli rossi adulti salvo che nel nucleo, il quale invece di essere ovale, ha
« uno strozzamento equatoriale che lo fa rassomigliare ad un 8. In altri la
« cellula è essa pure allungata e strozzata equatorialmente, e le due metà
« del nucleo non aderiscono fra loro che per un filo. Se ne vedono altre
« ancora, in cui le due metà del corpo cellulare sono allontanate l'una
« dall'altra, contenenti ciascuna un nucleo e riunite fra di loro per un pe-
« duncolo colorato debolmente dall'emoglobina, od anche incoloro, ora di-
« ritto ora curvo in modo da dare all'elemento la forma di bisaccia.

« Non possiamo negare che questi elementi ci hanno fortemente im-
« pressionati, e che, per quanto ci ripugnasse d'ammettere che nei pesci la
« scissione dei globuli rossi decorra in modo diverso dagli altri vertebrati,

« ci abbiano fatto travedere la possibilità che in questi animali i globuli « rossi si moltiplichino per scissione *diretta*. D' altra parte, però, il fatto « che esse ci occorsero quasi soltanto nei ciprini, non è favorevole alla sup- « posizione che esse ci rappresentino una forma fisiologica costante dell'or- « ganismo dei pesci ».

« Nelle figure che diede il prof. Bizzozero di questi corpuscoli rossi colla forma di bisacce, il nucleo è diviso da uno strozzamento, oppure vi sono due nuclei nelle due metà del corpuscolo. Questo è il caso più comune; ma nel sangue dei selaci e dei teleostei ho potuto assicurarmi che non succede sempre così e che il nucleo può restare tutto da una parte, e dall'altra non vi è che sostanza gialla.

« Il dubbio espresso dal prof. Bizzozero che non si tratti qui di una forma fisiologica, venne pienamente confermato dalle mie osservazioni. Infatti io non ho mai riscontrate tali forme nei vasi sanguigni, ed ho invece veduto che si producono in abbondanza quando espongo il sangue a degli agenti energici, che mettono in azione la contrattilità dei corpuscoli rossi. È specialmente nel liquido Kleinenberg e nel liquido Pacini che si produce più facilmente questa alterazione dei corpuscoli rossi che Bizzozero paragonò giustamente alla forma delle bisacce. Siccome osservai le medesime forme anche negli animali a sangue caldo, ritornerò nelle seguenti Note su questo argomento, quando parlerò del sangue embrionale degli uccelli e dei mammiferi [1].

Cellule granulose.

« Leydig [2] distinse per il primo nel sangue dei Selaci tre specie di cellule, cioè: 1° i corpuscoli ovali e colorati, 2° i corpuscoli senza colore, pallidi e rotondi e 3° le cellule granulose (Körnchenzellen) che sono due volte più grosse dei corpuscoli incolori.

« La caratteristica del sangue embrionale è la scarsità, o la mancanza dei leucociti, e la presenza di cellule granulose gialle; così almeno risulta da tutte le osservazioni che ho fatto fino ad ora.

« Lasciando un preparato di sangue fresco due ore sotto il microscopio, il numero delle cellule granulose diventa maggiore, perchè vi sono dei corpuscoli

(1) Il prof. Mondino e il dott. L. Sala pubblicarono recentemente una Memoria *Sulla produzione delle piastrine nel sangue dei vertebrati ovipari*, Palermo 1888, intorno alla quale avevano presentato una Nota all'Accademia dei Lincei nella seduta dell'8 aprile scorso. Le figure che essi diedero mi fanno l'impressione che non si tratti di un processo fisiologico di scissione delle piastrine, ma semplicemente di un'alterazione a bisacce di alcuni corpuscoli sanguigni della rana. Per togliermi questo dubbio dovrò prima assicurarmi che tali forme in scissione esistono dentro i vasi sanguigni e questo fino ad ora, nè a me, nè ad altri è stato possibile di osservarlo.

(2) F. Leydig, *Lehrbuch der Histologie*, pag. 450.

che si scoloriscono; specialmente nel cloruro sodico scomparisce presto l'emoglobina. Abbiamo dei corpuscoli rossi scolorati che rimangono lisci, ed altri in cui la sostanza corticale diventa granulosa, per cui si formano delle cellule rotonde di 14 μ che rassomigliano ai leucociti.

« Vi sono delle cellule granulose di colore giallognolo che hanno i granuli in movimento, come ho già descritto per le granulazioni piccole e grandi dentro ai corpuscoli del pus e nei corpuscoli rossi in degenerazione.

« L'origine e la struttura delle cellule granulose nel sangue dei Selaci le studierò minutamente in una prossima Nota; qui si vede che la loro tinta giallognola è un residuo dell'emoglobina del corpuscolo rosso primitivo, non una semplice imbibizione colla emoglobina che possa esservi nel siero. Le cellule finchè si muovono non assorbono emoglobina, e anche quando sono immobili non mi è riuscito di tingerle coll'ossiemoglobina sciolta nel siero, od in altri liquidi. Su questo fatto, che ha una grande importanza per la mia dottrina della necrobiosi dei corpuscoli rossi, ritornerò in seguito.

« Le traccie evidenti di color giallo nelle cellule granulose mi inducono a ritenere che questi elementi derivino dai corpuscoli rossi. Un altro argomento si impone subito agli occhi, ed è la forma di alcune cellule granulose, che conservano esattamente le dimensioni e la forma dei corpuscoli rossi.

« Vi sono delle cellule granulose che sembrano avere due nuclei; invece guardandole meglio si vede che hanno un nucleo solo piegato come un C; in altri il nucleo è piegato come una lettera S. Queste cellule nel sangue embrionale del *Scyllium* sono quelle dove si vede la maggiore irregolarità dei nuclei; in alcune si ripetono i medesimi strozzamenti e le medesime forme a bisacce che abbiamo riscontrato nei corpuscoli rossi.

« Siccome si trovano delle cellule granulose che hanno un nucleo grande e di quelle invece che hanno il nucleo piccolo, credo dover supporre che il fatto dello scolorirsi, e del diventare granuloso sia un processo di morte che attacca gli elementi giovani e gli elementi vecchi del sangue. Questo mi pare ragionevole ed io non saprei spiegare in altro modo i fatti osservati.

« Fino a che si tratta, come succede qui, di una alterazione del sangue fuori del suo ambiente naturale, non è una grave complicazione che i corpuscoli giovani e quelli vecchi muoiano della stessa malattia. Il problema ci sembrerà più complesso, quando fra poco vedremo delle forme granulose dentro i vasi sanguigni, le quali ci assicurano che vi è un processo comune di necrobiosi che attacca non solo i corpuscoli decrepiti, ma anche gli adulti ed i giovani; per cui alcune di questi cessano di vivere, prima di essere giunti alla loro completa maturità.

« Nel sangue embrionale di *Scyllium* ho trovato qualche leucocito che si muoveva, e colla camera lucida ho potuto disegnare tutti i cambiamenti del suo profilo. Uno lo seguii dall'apparizione di uno strozzamento centrale, fino all'ultima fase in cui vi erano due masse eguali, globose, che sembravano staccate, senza però essere divise.

« Non mi è mai capitato di osservare una scissione completa, in modo che le due metà del corpuscolo si separassero l'una dall'altra. Ho veduto spesso dei nuclei che sgusciavano dall'interno della sostanza corticale, ma non ho veduto ancora una cellula contrattile, o un corpuscolo rosso separarsi in due metà, quantunque la cosa sia possibile, perchè altri l'ha già osservato.

« Nel verde metile le cellule granulose diventano violette; alcune hanno il nucleo verde e la sostanza granulosa violetta. I corpuscoli gialli hanno pure il nucleo violetto, mentre che i corpuscoli rossi scoloriti l'hanno verde.

« Il fatto che i leucociti sono meno abbondanti nel sangue durante la vita fetale e mancano completamente nell'embrione, è un fatto che viene in appoggio alla dottrina della necrobiosi dei corpuscoli rossi. L'epoca nella quale compaiono i primi leucociti nel sangue fetale, ci indicherebbe presso a poco la lunghezza della vita dei corpuscoli rossi; perchè i leucociti io li considero come elementi decrepiti e forme cadaveriche.

« L'esistenza di soli corpuscoli rossi nel sangue embrionale, mi obbliga a fare altre considerazioni ed entrare in un campo assai controverso. Non intendo di svolgere la letteratura di questo argomento. Il Socio Bizzozero presentò a quest'Accademia una sua Memoria molto interessante *sulla produzione dei globuli rossi*, e non ho da aggiungere nulla a quanto egli ha già detto (1).

« Dopo lo scritto di Bizzozero, M. Löwit (2) con una serie di lavori sostenne il concetto primitivo di Kölliker, che i corpuscoli rossi derivano da cellule prive di emoglobina. Certo nella sua primissima origine il sangue deve derivare da cellule bianche, ma non è men vero, che dentro i vasi sanguigni del pulcino nel quarto giorno non se ne trovano più, e anche nell'embrione del coniglio, quando è lungo 10 mm. non ho più veduto delle cellule bianche, e nei pesci mancano pure i leucociti nel sangue embrionale.

« Non è possibile fare rapidamente un cenno delle ricerche di Löwit, tanto sono numerose e svariate le sue osservazioni; ma è facile dimostrare che probabilmente egli non ha osservato il sangue in condizioni normali. Infatti per lo studio della linfa e del sangue egli adopera un liquido che scolorisce completamente i corpuscoli rossi (3). Non tiene conto delle alterazioni di contatto, e prende il sangue dal cuore con un schizzetto di Pravaz, oppure essica il sangue col metodo di Ehrlich e lo riscalda fino a 110° o 120°.

(1) G. Bizzozero, Memorie dell'Accademia dei Lincei, XVIII, 2 dicembre 1883.

(2) M. Löwit, Sitzungber. d. k. Akad. d. Wiss. in Wien 1883. Bd. 88, III, Abth. p. 356. Bd. 92, III, Abth. p. 22 Bd. 95. III Abth. März 1887.

(3) A, 5 a 6 cc. di una soluzione di cloruro sodico all'1 per cento. Löwit aggiunge 3 a 6 goccie di una soluzione allungata del miscuglio di Flemming che ha la seguente composizione: acido cromico 1 per cento, 30; acqua, 30; acido osmico 2 per cento, 8; acido acetico 2.

oppure adopera un liquido fissatore che scolorisce ugualmente molti corpuscoli rossi. Löwit dice che è il liquido Pacini modificato; a me sembra piuttosto una modificazione del liquido Hayem, colla differenza in peggio che contiene meno bicloruro di mercurio; infatti esso consta di 300 cc. di acqua; cloruro sodico 2 gr.; solfato di soda 5 gr.; sublimato corrosivo 5 cc. di una soluzione satura a freddo. Siccome alla temperatura ordinaria di 15° il bicloruro di mercurio si scioglie nella proporzione di circa 7 gr. in 100 gr. di acqua, il liquido di Löwit contiene una dose di sublimato corrosivo che è inferiore alla metà di quella del liquido Hayem. Ho già dimostrato nella Nota X. che la dose del bicloruro di mercurio è insufficiente nel liquido Hayem; e quanto ho già detto in proposito, vale a *fortiori* pel liquido di Löwit. Infatti paragonandolo colla soluzione di acido osmico 1 per cento, è facile persuadersi che altera molti corpuscoli del sangue e li scolorisce.

« Le discrepanze e le contraddizioni degli autori dipendono dalla differenza dei metodi adoperati nello studio del sangue, e la concordia potrà solo stabilirsi quando siasi perfezionata la tecnica in modo da fissar bene i corpuscoli del sangue senza alterarli colle manipolazioni.

« Hayem ebbe il grande merito di aver messo le basi delle ricerche sull'evoluzione dei corpuscoli del sangue. Non sono d'accordo con lui su tutti i punti; ho gia detto che egli ha confuso i leucociti cogli ematoblasti, e viceversa una differenza da lui stabilita fra gli ematoblasti ed i leucociti, riguardo ai movimenti, non esiste; perchè nel sangue embrionale dei pesci ho veduto che gli ematoblasti eseguiscono gli stessi movimenti dei leucociti; temo che studiando il sangue nei vasi col metodo di Cohnheim abbia confuso cogli ematoblasti dei corpuscoli rossi scolorati durante la stasi venosa; ma è pur sempre vero, che Hayem portò un largo contributo di conoscenze alla storia del sangue e le descrizioni che ho fatto nelle pagine precedenti dei giovani corpuscoli rossi, corrispondono in molti punti a quanto Hayem aveva già pubblicato per il sangue della rana fino dal 1879.

« Ma Hayem non si occupò dell'origine vera dei giovani corpuscoli: fu Bizzozero che diede queste ricerche alla scienza colla serie memorabile delle sue ricerche. Nella Memoria che Bizzozero e Torre hanno presentato a questa Accademia nel 1883, sulla *produzione dei globuli rossi*, dimostrarono fra l'altre cose che:

« Nei vertebrati inferiori (rettili, anfibi e pesci) il sangue circolante « presenta quella particolarità che allo stato embrionale si osserva nel sangue « di tutti i vertebrati, contiene cioè in maggiore o minor numero dei globuli « rossi giovani, e delle forme in scissione indiretta.

« Ho confermato pienamente le osservazioni di Bizzozero e Torre anche nei pesci.

« Nella tecnica fisiologica manca fino ad ora un metodo, che metta in evidenza le figure cariocinetiche senza alterare profondamente la struttura

dei corpuscoli sanguigni, e togliere ad essi l'emoglobina, o renderli colla coagulazione prodotta dai reagenti così diversi dal loro stato normale, che non sono più riconoscibili. Ritornerò in seguito su questo argomento; per ora mi limito ad esporre le osservazioni che ho fatto coll'acido osmico 1 per cento sul sangue di questo *Scyllium catulus*.

« In ogni preparato si trovano degli elementi giovani in scissione, forse 2 o 3 per cento corpuscoli adulti. Sono cellule omogenee formate da un grande nucleo della lunghezza di 14 μ a 17 μ: nel primo stadio della scissione presentano la forma di un rene, o di un fagiolo; vi è una infossatura che in altre cellule prende l'aspetto di una linea che divide il nucleo in due: e ciascuna metà conserva un nucleolo ed è rivestita della sostanza corticale che si accumula alle estremità opposte.

« La caratteristica di questi corpuscoli è, che il processo di scissione appare solo nel nucleo e non alla superficie della cellula, la quale conserva la sua forma elissoidea. Si vedono tutti i passaggi della scissione endogena: fino all'ultime forme, che constano di elementi rivestiti da uno strato leggermente granuloso, che ricopre come un velo sottile due nuclei staccati l'uno dall'altro e lontani da 1 μ a 2 μ. Questi nuclei sono ovali; misurano da 8 μ a 9 μ in lunghezza, da 5 μ a 7 μ in larghezza. Altre volte si vedono però delle cellule eguali per struttura che hanno dentro invece di due, tre divisioni, e in alcuni sembra che non si tratti di una vera scissione, ma di protuberanze del nucleo per cui assumono l'aspetto di masse isolate, o congiunte appena per un piccolo tratto in qualche punto. Tali forme si allontanano molto dal tipo della scissione per cariocinesi.

« Lo studio di questi elementi è importante, perchè nella fisiologia del sangue non è ancora deciso, se l'opera della riproduzione dei corpuscoli rossi si compia nel sangue che circola nei vasi; come pure non sappiamo se vi è un solo, o due modi di generazione dei corpuscoli; se cioè la riproduzione sia unicamente affidata alle cellule adulte, o se dovendo queste compiere l'ufficio della respirazione e della nutrizione dei tessuti, divengano incapaci alle funzioni riproduttive, e siano i giovani corpuscoli che si moltiplichino.

« Malassez nella sua importante Memoria: *Sur l'origine et la formation des globules rouges dans la moëlle des os* [1] ha già posto chiaramente tale questione: e i fatti da lui osservati sono degni di fiducia per la critica che fece dei metodi della tecnica, e l'uso dell'acido osmico da lui raccomandato. Un'altra ipotesi è che gli elementi in scissione così abbondanti nel sangue embrionale siano delle forme in necrobiosi, e dei corpuscoli giovani che muojono prima di aver raggiunto il loro sviluppo. Nelle prossime Note cercherò di risolvere questo problema ».

[1] Laboratoire d'histologie du Collège de France. Travaux de l'année 1882.
[2] Rend. della R. Acc. dei Lincei, 4 marzo 1888.

Fisica. — *Di alcuni nuovi fenomeni elettrici, provocati dalle radiazioni.* Nota II. del Corrispondente A. Righi.

« Continuando nello studio di questi fenomeni, ho realizzata un'esperienza, che mi pare di natura tale da fornire qualche criterio intorno alla loro causa.

« Ho fatto rilevare, alla fine della mia prima Nota [2], che dal complesso dei fatti sembrava potersi supporre, che delle particelle materiali elettrizzate partissero, sotto l'azione delle radiazioni ultraviolette, dai corpi elettrizzati negativamente, e recassero le loro cariche ai corpi elettrizzati positivamente. Nel caso delle mie esperienze, essendo p. e. negativo il disco di rame dorato e positiva la tela d'ottone, la *convezione* elettrica avrebbe luogo a partire dal disco, per non cessare che allorquando i due metalli sono ridotti allo stesso potenziale, e quindi sono privi di carica nelle loro superficie prospicienti.

« Se questa convezione elettrica esiste effettivamente, e se il conduttore negativo illuminato è facilmente movibile, esso deve spostarsi per reazione, alla stessa maniera delle alette d'un radiometro.

« Pensando che la differenza di potenziale di contatto non fosse sufficiente ad ottenere questo effetto, ho cercato di realizzare l'esperienza, facendo comunicare il metallo col polo — di una pila secca, e l'esperienza è riuscita.

« Ecco come ho disposto l'apparecchio. Una cassetta a pareti quasi tutte di vetro, meno che dalla parte per cui devono entrare le radiazioni, ove essa è chiusa con selenite (corpo questo assai permeabile alle radiazioni ultraviolette), difende la parte mobile dalle correnti d'aria. Questa parte mobile poi consiste in due laminette di alluminio, portate da una leva orizzontale sospesa a due fili di bozzolo.

« I moti della leva si osservano per mezzo d'un piccolo specchio, e con cannocchiale e scala.

« Fatta comunicare una delle lastrine col polo — della pila, appena che le radiazioni dell'arco voltaico (fra carbone e zinco) cadono sul sistema, si vede lo spostamento nel senso previsto. Se si sopprime la pila, le radiazioni più non producono tale effetto, giacchè la seconda lamina di alluminio compensa gli effetti dovuti alle correnti d'aria provocate dal riscaldamento della prima, e così pure accade se lasciando le comunicazioni colla pila, si pone sul cammino delle radiazioni una lastra di vetro, che assorbe i raggi ultravioletti.

« Senza entrare, per ora, in maggiori dettagli aggiungerò, che l'esperienza è riuscita in modo tale, che mi pare non lasci alcun dubbio circa la causa del moto osservato, e cioè sembrami escluso che esso sia dovuto ad azioni elettrostatiche, a correnti d'aria provocate da riscaldamento, ecc. ».

Astronomia. — *Sulla distribuzione in latitudine dei fenomeni solari osservati al R. Osservatorio del Collegio romano nel 1° trimestre del 1888.* Nota del Corrispondente P. Tacchini.

« Dalle latitudini eliografiche calcolate per ogni protuberanza, gruppo di facole, gruppo di macchie e per ogni eruzione solare, ho ricavato il seguente quadro, che dà la frequenza relativa di ogni ordine di fenomeni in ciascuna zona di 10 in 10 gradi.

Latitudine	Macchie		Eruzioni		Facole		Protuberanze	
$90^{\circ}+80^{\circ}$	0,000		0,000		0,000		0,008	
80+70	0,000		0,000		0,000		0,014	
70+60	0,000		0,000		0,000		0,016	
60+50	0,000		0 000		0,000		0,044	
50+40	0,000	0,500	0,000	0,167	0,000	0,334	0,054	0,370
40+30	0,000		0,000		0,024		0,054	
30+20	0,000		0,000		0,024		0,044	
20+10	0,125		0,000		0,000		0,078	
10 . 0	0,375		0,167		0,286		0,058	
0—10	0,500		0,167		0,476		0,050	
10—20	0,000		0,666		0,166		0,087	
20—30	0,000		0,000		0,024		0,115	
30—40	0,000		0,000		0,000		0,107	
40—50	0,000	0,500	0,000	0,833	0,000	0,666	0,169	0,630
50—60	0,000		0,000		0,000		0,066	
60—70	0,000		0,000		0,000		0,020	
70—80	0,000		0,000		0,000		0,010	
80—90	0,000		0,000		0,000		0,006	

« I gruppi delle macchie furono egualmente frequenti al nord e al sud dell'equatore solare e tutti contenuti fra i paralleli + 20° e — 10°. Le eruzioni si presentarono quasi tutte nell'emisfero australe col massimo di frequenza nella zona (— 10° — 20°); anche le eruzioni si mantennero in una ristretta zona equatoriale compresa fra i paralleli + 10° e — 20°.

« Le facole furono, come le eruzioni, assai più frequenti al sud dell'equatore, con un massimo nella zona (0° — 10°) come le macchie. Le facole si estesero a latitudini superiori a quelle delle macchie e delle eruzioni.

« Le protuberanze idrogeniche furono più numerose nell'emisfero australe come le eruzioni e le facole, e il massimo assoluto di frequenza ebbe luogo

nella zona (— 40° — 50°), cioè in regioni assai lontane da quelle in cui si osservarono le macchie e le eruzioni solari. Le protuberanze, a differenza degli altri fenomeni, si presentarono in tutte le zone, e si mantennero abbastanza frequenti tanto al nord che al sud dell'equatore fino a 60 gradi di latitudine, e da quei paralleli diminuisce poi rapidamente il loro numero, come nell'ultimo trimestre del 1887. Anche in questa nuova serie di osservazioni è dunque chiaro, che non si può ammettere la stretta relazione fra le macchie solari e le protuberanze, nel senso che le protuberanze siano prodotte da macchie o da fori, perchè appunto abbiamo il fatto, che le protuberanze si possono presentare colla maggior frequenza in regioni solari, nelle quali mai si osservano macchie nè fori ».

Astronomia. — *Sull'eclisse totale di sole del 19 agosto 1887 osservato in Russia e nel Giappone.* Nota del Corrispondente P. Tacchini.

« Il sig. Handrikof, professore di astronomia nella università russa di Kief, aveva scelto, 25 anni or sono, per tema della sua dissertazione dottorale, il calcolo di questo eclisse visibile dalla Russia, e desideroso di osservarlo si era recato sul monte *Blagodat*, che trovasi nel versante orientale degli Urali, a 58°.17′ di latitudine nord e $3^h.59^m$ di longitudine est da Greenwich. Il posto da lui scelto era assai vicino alla linea centrale dell'eclisse. L'Handrikof, contro la previsione dei meteorologisti russi, fu abbastanza favorito dal buon tempo, per modo che egli potè fare diverse osservazioni durante la totalità, e di cui ha reso conto in una relazione accompagnata da 4 tavole in cromolitografia ed una figura intercalata nel testo.

« Quando il disco lunare si projettò su quello del sole, egli dice di avere osservato con precisione i monti della luna, ed arrivata l'occultazione a metà non ebbe ad accorgersi di grande diminuzione nella luce. Invece una rapida diminuzione di luce incominciò ad avvertire 10 minuti prima dell'eclisse totale, e allora gli oggetti apparivano giallastri e la carta giallo-rossa. Poco prima della totalità, 15 secondi, la sottile falce solare fu suddivisa dalle prominenze della luna, e il corno nord-est si vide molto spuntato, ed a quel posto, poco distante dalla punta del corno, scorgevasi il contorno della luna esternamente al sole, perchè si projettava sulla *corona*, che incominciava ad apparire.

« Al momento del primo contatto, allo sparire cioè dell'ultimo punto lucente del sole, l'Handrikof dice che si accese improvvisamente, tutto intorno al nerissimo disco lunare, un meraviglioso fuoco d'artifizio; apparve cioè la corona di uno splendore argenteo coi suoi raggi e pennacchi luminosi e le protuberanze, che illuminandosi presero tali colori, che invano si cercherebbero

sulla tavolozza del pittore. Le meravigliose lingue di fuoco erano di colore azzurro-rosa. Al principiare della totalità dell'eclisse egli notò quattro protuberanze all'orlo orientale del sole, di cui quella più a sud aveva le maggiori dimensioni ed era visibile anche ad occhio nudo. Le tre minori coll'avanzarsi della luna scomparvero, mentre la più grande rimase visibile fino alla fine dell'eclisse totale. Le sue dimensioni possono dirsi colossali, soggiunge l'Handrikof, perchè in altezza arrivava circa a un terzo del raggio solare.

« In quella giornata le osservazioni spettroscopiche solari in pieno sole riescirono tanto a Roma che a Palermo, eseguite dai signori assistenti Chistoni e Mascari. In tutto furono osservate 10 protuberanze, le quattro più grandi delle quali vennero egualmente studiate nelle due specole, e i disegni trovansi abbastanza bene in accordo, come bene si accordano le posizioni assegnate alle protuberanze medesime. Tre di esse formano come un gruppo a sè, nell'emisfero boreale del sole, e l'altra, la più alta di tutte, stava isolata nell'emisfero centrale, ed era la più bella protuberanza fra quelle osservate in quel giorno. Questa protuberanza figura nel disegno del sig. Handrikof, e così il gruppo da 69° a 92° est trova il suo riscontro tanto nei disegni del professore russo, come nelle fotografie del Giappone, fatte a Yōmeiji-yama dal sig. Sugiyama, ad una latitudine di 37°.37′ nord e longitudine 138°.39′ est di Greenwich. Qui notiamo il fatto, che mentre nelle osservazioni spettroscopiche in pieno sole, la più alta protuberanza di quel gruppo non arriva che a 60″, le altezze notate dal sig. Handrikof sono quasi il doppio; così la protuberanza a 147° trovata di un'altezza di 64″ tanto a Roma che a Palermo, è egualmente più alta nella osservazione a sole eclissato. Inoltre il sig. Handrikof assicura, che durante la totalità la più alta protuberanza arrivava almeno in altezza a 300″; e deve essere stato così, perchè rimase visibile ad occhio nudo fino alla fine dell'eclisse totale, mentre le atre tre sparirono coll'avanzarsi della luna. Inoltre il sig. Handrikof ha operato da astronomo, e le cortesi lettere scritteci da lui, ci hanno fornito i dati sicuri per il confronto che ci interessava di fare. Or bene, tanto a Palermo che a Roma, in quella parte del bordo solare ed a molta distanza a nord e a sud dal posto determinato dall'osservatore, non fu veduta che semplice cromosfera con qualche basso fiocco più o meno lucente; siamo dunque in un caso analogo a quelli da me riscontrati all'isola Carolina e in Grenada nel 1883 e 1886, cioè di grandi protuberanze osservate distintamente durante l'eclisse totale, mentre erano affatto invisibili collo spettroscopio a pieno sole.

« Allo stesso ordine di fenomeno deve appartenere il grande tratto roseo esservato dall'Handrikof sul bordo occidentale, che si estendeva su di un arco di 60 gradi. L'altezza di questa massa rosea era ovunque di circa due minuti d'arco, vale a dire una altezza rispettabile se paragonata alla media altezza delle protuberanze idrogeniche solari; or bene in pieno sole in quel

tratto di bordo non fu veduta, che semplice cromosfera, tanto a Roma che a Palermo.

« Questo gruppo di protuberanze, che il sig. Handrikof dice assai importante e che veniva a costituire come un enorme rialzo della cromosfera in grande estensione, trovasi anche riprodotto nelle fotografie, dalle quali si vede anche come fosse dotato di luce assai intensa e fotogenica, perchè nella parte centrale si sovrappone nella fotografia al disco lunare, che rimane così come intaccato, con leggera irradiazione anche più internamente, cioè verso il centro della luna.

« Tale particolarità è pure visibile nelle fotografie fatte dal sig. Karelin di Nijny-Novgorod, quantunque il cielo fosse ingombro sempre da nebbie e nuvole. Invece la grande protuberanza, veduta anche ad occhio nudo, non arrivò ad impressionare la lastra fotografica, ma solo vi ha in quella direzione un rialzo nella traccia della corona, alto appunto un terzo del raggio lunare, e che rimase attivo anche 34 secondi prima della fine della totalità; così eguale rialzo della corona corrisponde al gruppo delle protuberanze boreali all'est, e molto più marcata ed alta vedesi la corona in quel tratto corrispondente all'arco vivo di protuberanze all'ovest. Delle altre protuberanze poi non si ottenne nelle fotografie, che la sola impressione della loro base. Abbiamo così da registrare altri casi, in cui molti oggetti appartenenti alla cromosfera ed atmosfera solare mentre sono visibili durante un eclisse totale di sole e fotografabili, non sono visibili colle ordinarie osservazioni spettrali. Sembra poi risultare dalle fotografie giapponesi un nesso fra le protuberanze e la maggiore estensione della corona. E sebbene il direttore dell'osservatorio di Tokio dichiari modestamente di non avere avuto a sua disposizione buone macchine, e di non avere ottenuto risultati soddisfacenti, pure noi crediamo che quelle fotografie abbiano ugualmente una grande importanza, perchè le cose fotografate a Yōmeiji-yama si completano con quelle osservate sul *Blagodat*, oltre che la fotografia dimostra la realtà della corona solare, da non confondersi con quegl'altri fenomeni, che possono prodursi per il semplice incontro dei raggi solari colla luna, e che non trovansi, nel caso di questo eclisse, riprodotti nelle fotografie, ad onta che il sig. Handrikof dichiari, che tutti i raggi e pennacchi erano di un intenso splendore argenteo e immobili conservando la loro forma e posizione per tutta la durata della totalità.

« Ritornando ora alle protuberanze, abbiamo rimarcato come la più grande rimanesse visibile fino alla fine dell'eclisse totale, e come la sua altezza fosse cinque volte maggiore di quelle osservate in quel giorno a pieno sole, e come quelle vedute anche in pieno sole, apparissero tutte ben più alte durante la totalità; ora aggiungeremo che anche in larghezza le protuberanze vedute durante l'eclisse sorpassavano le corrispondenti osservate in pieno sole, e più del doppio. Tali differenze sono dell'ordine di quelle da noi trovate in altri eclissi, e confermano il fatto, che cioè allo spettroscopio noi non vediamo

che la parte interna, dirò così l'ossatura, di una protuberanza, mentre l'involucro esteriore più largo assai ed alto, si rende solo visibile in occasione di eclissi totali. Il materiale delle protuberanze sorpassando certi limiti di altezza rispetto alla cromosfera, si raffredderà rapidamente arrivando a farsi solido specialmente nelle parti più elevate, per modo che quel materiale non riescirà più visibile colla osservazione spettrale. Quelle protuberanze poi, e finora sono le più alte, di cui non si ha traccia allo spettroscopio, mentre così bene osservansi anche ad occhio nudo durante un eclisse totale, io ritengo altro non siano, che materie solide sospese a grande altezza nell'atmosfera solare, sulle quali projettandosi il disco lunare ne nasce l'apparenza di protuberanze, come le intendiamo ordinariamente, cioè oggetti attaccati o sfilanti dalla cromosfera, mentre in realtà possono essere intieramente staccati e intieramente molto distanti dalla superficie del sole, come il pennacchio argenteo veduto, da me pure, durante l'eclisse del 1882, e che aveva la forma di una cometa.

« Le cose più importanti osservate durante la totalita di quest'ultimo eclisse stavano nell'emisfero australe del sole, e ciò sembrami importante di fare rimarcare che sta in relazione col risultato da me ottenuto colle ordinarie continue osservazioni, che cioè allora come oggi la maggiore attività solare si è manifestata quasi costantemente nell'emisfero australe del sole; così dicasi della corona, la cui estensione fu più grande al sud che al nord dell'equatore [1]. Ciò mi sembra di una grande importanza, perchè collega assieme i fenomeni coronali, quelli della cromosfera e fotosfera e quelli più straordinari, che in seno all'atmosfera solare possiamo vedere solamente a sole totalmente eclissato.

« Il sig. Handrikof nota poi in fine della sua Memoria, come essendo allora vicini al minimo delle macchie solari, si dovesse attendere una scarsa comparsa di protuberanze durante l'eclisse totale dell'agosto 1887, ed avendone invece veduto parecchie e molto grandi, esso conchiude che ciò forma la contraddizione della relazione, che dovrebbe esistere fra macchie e protuberanze. Duolmi che il gentilissimo sig. Handrikof non abbia avuto occasione di fermare l'attenzione sua sulle numerose serie di osservazioni solari da me pubblicate, perchè si sarebbe facilmente convinto, che la relazione fra i due fenomeni nel senso da lui considerato noi non l'ammettiamo, e che appunto abbiamo già osservazioni a migliaja, che dimostrano come certi massimi nel fenomeno delle protuberanze avvengono in regioni solari, ove nè macchie nè fori si presentano mai. Non bisogna confondere il fenomeno generale delle protuberanze idrogeniche con quelle protuberanze, che d'ordinario sogliono accompagnare i gruppi delle macchie. D'altra parte non neghiamo, che una relazione esista fra i diversi fenomeni, che anzi abbiamo contribuito a

[1] Montly Notices. London, February 1888.

dimostrarla, ma bisogna bene intenderla in un senso largo, cioè nel senso che nell'epoca della maggiore attività solare come si hanno molte e grandi macchie si presentano anche molte e grandi protuberanze, mentre le vere epoche dei rispettivi massimi assoluti non vanno rigorosamente di accordo, perchè le osservazioni finora raccolte fanno vedere ad esempio, che il maximum delle protuberanze segue il maximum delle macchie, ciò che si è notato anche per le aurore polari. Ma poi vi è un'altra considerazione da fare, ed è che le osservazioni di eclissi totali di sole sono troppo rare, mentre per ben giudicare dei rapporti fra i fenomeni che di giorno in giorno andiamo osservando nel sole e quelli visibili a sole eclissato, occorrerebbe un eclisse totale per giorno, mentre un tale fenomeno si ripete a lunghi intervalli di tempo. Solo dopo molte osservazioni si potrà stabilire l'importanza di ciò che spetta ad un dato eclisse in rapporto alla attività solare, mentre oggi tutto si confonde assieme sotto il nome di *protuberanze*. Così mentre noi abbiamo ragione nel dire, che nel giorno dell'eclisse dell'agosto 1887 al bordo W del sole non vi erano protuberanze, il sig. Handrikof ha pure ragione nel dire, che in quello stesso giorno allo stesso posto osservò una stupenda serie di protuberanze per il fatto, che l'osservazione sua corrisponde a sole totalmente eclissato, mentre a Roma e Palermo si osservava a sole pieno.

« La parola dunque protuberanza può in questi casi avere l'identico significato per i diversi osservatori? Noi crediamo di no. Bisogna dunque conchiudere, che vi è ancora molto da studiare, e bisogna augurarsi, che in avvenire vi siano molti, i quali a somiglianza del sig. Handrikof, abbiano la premura di recarsi in lontani paesi per osservare astronomicamente gli eclissi totali di sole, accettando una distribuzione di stazioni senza riguardo alcuno alle comodità personali, ma solo stabilita in vista della maggiore probabilità di riescita dell'osservazione ».

Astronomia. — *Osservazione del pianeta* (275) *e della cometa Sawerthal.* Nota di E. MILLOSEVICH, presentata dal Corrispondente P. TACCHINI.

« Degli ultimi pianetini scoperti non ho potuto osservare che il (275) come segue:

1888 aprile 18. $11^h. 47^m. 11^s.$ t. m. Roma (C. R.)
α apparente $12^h. 37^m. 11^s,92$ (9.056) } Gr: 11.0
δ apparente $+3^\circ. 41'. 58'',3$ (0.737) }

« La cometa Sawerthal, sulla quale ha testè riferito il prof. Tacchini, fu da me riosservata il 3 maggio, come segue:

1888 maggio 3. $13^h. 58^m. 44^s.$ t. m. Roma (C. R.)
α app cometa $23^h. 30^m. 21^s,51$ (9. 691 n)
δ app cometa $+28^\circ. 13'. 59'',0$ (0. 760)

« L'astro conserva aspetto interessante, peraltro non vedesi più ad occhio nudo. La coda, quasi disposta sul parallelo e precedente il nucleo, è un oggetto delicato, la cui lunghezza (ampiezza) può essere stimata da 20′ fino a 50′, secondo lo stato del cielo e il cannocchiale che si adopera ».

Astronomia. — *Elementi ellittici di (264) Libussa in base a due opposizioni (1886-87 e 1888).* Nota di E. Millosevich, presentata dal Socio P. Tacchini.

« Dell'orbita ellittica sulle osservazioni della prima opposizione del pianetino (264) Libussa ho reso conto all'Accademia in una mia Nota speciale.

« Gli elementi allora dedotti erano:

1887. 0 ; eclittica.

$$
\begin{array}{ll}
T & = 1887 \text{ Gennaio } 1,5 \text{ Berlino} \\
M & = 15^\circ 31' 40''.5 \\
\omega & = 334\ 21\ \ 2.5 ;\ \text{riduzione a } 1890.0 = +\ \ 6''.6 \\
\Omega & = 50\ \ 5\ 33.6 \qquad\qquad " \qquad +144.3 \\
i & = 10\ 28\ 31.9 \qquad\qquad " \qquad +\ \ 0.8 \\
\varphi & = 7\ 33\ \ 9.1 \\
\mu & = 770''.8262 \\
(\lg a & = 0.442033).
\end{array}
$$

« I nuovi elementi dall'insieme della prima e della seconda opposizione da me dedotti sono i seguenti:

1890. 0 ; eclittica.

$$
\begin{array}{ll}
T & = 1887 \text{ Gennaio } 1,5 \text{ Berlino} \\
M & = 13^\circ 38' \ 1''.0 \\
\omega & = 336\ 32\ 17.8 \\
\Omega & = 50\ \ 6\ 44.9 \\
i & = 10\ 27\ 23.0 \\
\varphi & = 7\ 55\ 56.6 \\
\mu & = 758''.8083 \\
(\lg a & = 0.446583).
\end{array}
$$

« I costanti per il calcolo delle coordinate equatoriali eliocentriche sono:

$$
\begin{aligned}
x_1 &= [9.9957476] \operatorname{sen} (116^\circ 10' 40''.6 + v)\, r \\
y_1 &= [9.9380602] \operatorname{sen} (\ \ 30\ 48\ 43.8 + v)\, r \\
z_1 &= [9.7137112] \operatorname{sen} (\ \ 12\ 43\ 25.1 + v)\, r .
\end{aligned}
$$

« Riservandomi di calcolare un'effemeride rigorosa per i confronti fra le osservazioni e il calcolo per l'epoca della terza opposizione, dò qui una

piccola porzione dell'effemeride annua, che ho calcolato per conto del Rechen-Institute di Berlino per il 1889.

1889 Marzo 22 0^h Berlino:	$\alpha = 14^h 44^m 17^s$	$\delta = -10^\circ 51',1$	$\lg \Delta = 0.372$
Aprile 11	14 31 40	-10 21, 6	0.344
Maggio 1	14 14 24	$-$ 9 42, 7	0.337
Maggio 21	13 58 29	$-$ 9 17, 9	0.352

Eq: vero dell'epoca. Opposizione 1889 Aprile 26. Grandezza 12.8.

« La posizione del piano, come aveva previsto fino dai primi saggi d'orbita, si modificò di pochissimo, mentre μ e π mutarono notabilmente.

« Non riferirò particolari di calcolo, del resto notissimi, coi quali pervenni ai migliorati elementi; basterà un fugace cenno.

« Il pianeta in seconda opposizione fu da me osservato, ma poche volte, fra l'8 gennaio e il 4 marzo 1888.

« Due osservazioni fece il dott. Knorre a Berlino.

« Assunto un luogo normale della prima opposizione (1886. 20 XII 12^h Berlino) e l'ultima mia osservazione del 1888 4 III, col metodo delle variazioni delle distanze e coi principî del calcolo delle probabilità dedussi l'orbita più probabile che soddisfacesse all'insieme delle osservazioni intermedie, mentre di necessità doveva rappresentare i due luoghi su cui si obbligavano a passare.

« I luoghi intermedî vennero rappresentati con lievi differenze, come appare dal seguente specchietto, una piccola parte delle quali deve imputarsi alle tavole logaritmiche, avendo usato tavole a sei figure.

(20 Dic. 1886 12^h	Berlino: $\Delta\alpha \cos\delta$	$0^s.00$;	$\Delta\delta + 0''.8$)
22 Gen. 1887 0^h	»	-0.85	$+5.1$
10 Gen. 1888 12^h	»	-0.29	$+8.0$
18 Gen. 1888 12^h	»	$+0.05$	$+6.0$
4 Febbr. 1888, 529572	»	$+0.25$	$+4.5$
6 Febbr. 1838, 366284	»	-0.15	$+3.8$
10 Febbr. 1888 12^h	»	$+0.51$	$+1.5$
(4 Marzo 1888, 352280	»	-0.07	$+0.3$).

« Il primo e l'ultimo sono le epoche di base del calcolo e l'accordo altro non prova che non vi sono errori di calcolo.

« Alcuni luoghi intermedî sono normali, altri semplici osservazioni, a cui peraltro ho dato eguale peso, imperocchè il metodo, per natura sua eccellente per dare all'orbita un assetto quasi completo, suppone senza errore alcuno le osservazioni di base, una delle quali, la seconda, è isolata, scelta peraltro perchè la estrema.

« Si potrebbe ora migliorare l'orbita con altro metodo di calcolo, ma sarebbe opportuno di confrontare accuratamente *tutte* le osservazioni con una effemeride rigorosa, investigare i luoghi delle stelle di confronto e formare alcuni luoghi normali più sicuri; tuttavia, considerando che fu omesso, come doveva essere fatto, il calcolo delle perturbazioni, poichè gli elementi erano ancora assai difettosi, è meglio possedere qualche osservazione della terza opposizione per l'assetto finale degli elementi, e per preparare, mercè il calcolo delle perturbazioni speciali, elementi osculanti per la quarta opposizione.

« Del resto è fuor di dubbio che il pianeta in terza opposizione, mercè gli elementi ora dedotti, si troverà con facilità ed aberrante di poco ».

Matematica. — *Una nuova applicazione della teoria delle funzioni ellittiche alla meccanica.* Nota di ERNESTO PADOVA, presentata dal Socio DINI.

« Consideriamo una sfera di centro S obbligata a restare sopra un piano orizzontale, sul quale può ruotare ma non strisciare; in essa supponiamo la materia distribuita in modo che il baricentro sia in S ed i momenti principali d'inerzia sieno fra loro uguali. Con A indichiamo il valore dei momenti d'inerzia e con B il punto di contatto della sfera e del piano. Supponiamo inoltre che nel punto C della sfera sia applicata una forza verticale costante P, e determiniamo il movimento che in queste condizioni prende la sfera, che inizialmente era dotata di una velocità qualunque data.

« Pongasi $SC = s$ e prendasi la retta SC per asse delle x; per assi delle y e delle z prenderemo due rette ortogonali fra loro e perpendicolari ad SC condotte per S. La forza viva T del corpo sarà determinata dalla equazione

$$2\,T = M\,V^2 + A\,\omega^2\,,$$

ove M è la massa della sfera, V la velocità di S ed ω la velocità angolare risultante. L'asse della rotazione risultante dovendo passare costantemente per B, se si scompone la velocità angolare ω in due, una orizzontale ed una verticale, chiamando σ e ϖ le due componenti, è evidente che sarà

$$V^2 = R^2\,\sigma^2 \quad , \quad \omega^2 = \sigma^2 + \varpi^2$$

se R è il raggio della sfera. Sieno ora $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$; $\beta_1, \beta_2, \beta_3$; $\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3$ i coseni degli angoli che la verticale e due orizzontali perpendicolari fra loro fanno cogli assi mobili $S\,x\,y\,z$, e, seguendo l'ordinaria notazione di Lagrange, indichiamo con un accento le derivate prese rapporto al tempo, avremo

$$\begin{aligned}\sigma^2 &= (\alpha'_1\,\beta_1 + \alpha'_2\,\beta_2 + \alpha'_3\,\beta_3)^2 + (\alpha'_1\,\gamma_1 + \alpha'_2\,\gamma_2 + \alpha'_3\,\gamma_3)^2 = \\ &= \alpha'^2_1 + \alpha'^2_2 + \alpha'^2_3 - \alpha'^2_1\,\alpha^2_1 - \alpha'^2_2\,\alpha^2_2 - \alpha'^2_3\,\alpha^2_3 + 2\,\alpha'_1\,\alpha'_2\,(\beta_1\,\beta_2 + \gamma_1\,\gamma_2) + \\ &+ 2\,\alpha'_1\,\alpha'_3\,(\beta_1\,\beta_3 + \gamma_1\,\gamma_3) + 2\,\alpha'_2\,\alpha'_3\,(\gamma_2\,\gamma_3 + \beta_2\,\beta_3) = \alpha'^2_1 + \alpha'^2_2 + \alpha'^2_3\end{aligned}$$

quindi sarà

$$(1) \qquad 2\,T = (M\,R^2 + A)\,(\alpha'^2_1 + \alpha'^2_2 + \alpha'^2_3) + A\,\varpi^2\,.$$

« Prendiamo un sistema di coordinate polari che abbia per asse la retta SC, si avrà

$$\alpha'^2_1 + \alpha'^2_2 + \alpha'^2_3 = \vartheta'^2 + \text{sen}^2\,\vartheta\,\varphi'^2\,. \tag{2}$$

« La forza ha allora la funzione potenziale

$$U = -Ps\cos\vartheta\,. \tag{3}$$

« Ciò posto, per trovare le funzioni incognite del tempo ϖ, ϑ e φ potremo far uso del principio di Hamilton, osservando però, come ha fatto Lagrange, che

$$\delta\varpi = \frac{d\varpi_1}{dt} + p\,\delta\alpha_1 + q\,\delta\alpha_2 + r\,\delta\alpha_3 =$$

$$= \frac{d\varpi_1}{dt} + \delta\vartheta\left(p\frac{\partial\alpha_1}{\partial\vartheta} + q\frac{\partial\alpha_2}{\partial\vartheta} + r\frac{\partial\alpha_3}{\partial\vartheta}\right) + \delta\varphi\left(p\frac{\partial\alpha_1}{\partial\varphi} + q\frac{\partial\alpha_2}{\partial\varphi} + r\frac{\partial\alpha_3}{\partial\varphi}\right)$$

ove ϖ_1 è una rotazione elementare attorno alla verticale, p, q, r sono le componenti della velocità angolare attorno agli assi mobili; le equazioni del moto sono allora

$$\begin{aligned} &\tfrac{1}{2}\varphi'^2(MR^2+A)\,\text{sen}^2\,\vartheta + \\ &+ A\varpi\left(p\frac{\partial\alpha_1}{\partial\vartheta} + q\frac{\partial\alpha_2}{\partial\vartheta} + r\frac{\partial\alpha_3}{\partial\vartheta}\right) + Ps\cos\vartheta = (MR^2+A)\,\vartheta'' \\ &A\varpi\left(p\frac{\partial\alpha_1}{\partial\varphi} + q\frac{\partial\alpha_2}{\partial\varphi} + r\frac{\partial\alpha_3}{\partial\varphi}\right) = (MR^2+A)\frac{d\,\text{sen}^2\,\vartheta.\varphi'}{dt} \\ &0 = A\frac{d\varpi}{dt}\,. \end{aligned} \tag{4}$$

Di queste si ha subito l'integrale $\varpi = \text{cost}$; e se inoltre si osserva che è

$$\begin{aligned} &p\frac{\partial\alpha_1}{\partial\vartheta} + q\frac{\partial\alpha_2}{\partial\vartheta} + r\frac{\partial\alpha_3}{\partial\vartheta} = \\ &= (\gamma_1\alpha'_1 + \gamma_2\alpha'_2 + \gamma_3\alpha'_3)\left(\beta_1\frac{\partial\alpha_1}{\partial\vartheta} + \beta_2\frac{\partial\alpha_2}{\partial\vartheta} + \beta_3\frac{\partial\alpha_3}{\partial\vartheta}\right) \\ &- (\beta_1\alpha'_1 + \beta_2\alpha'_2 + \beta_3\alpha'_3)\left(\gamma_1\frac{\partial\alpha_1}{\partial\vartheta} + \gamma_2\frac{\partial\alpha_2}{\partial\vartheta} + \gamma_3\frac{\partial\alpha_3}{\partial\vartheta}\right) \\ &= \begin{vmatrix} \alpha_1 & \frac{\partial\alpha_1}{\partial\vartheta} & \alpha'_1 \\ \alpha_2 & \frac{\partial\alpha_2}{\partial\vartheta} & \alpha'_2 \\ \alpha_3 & \frac{\partial\alpha_3}{\partial\vartheta} & \alpha'_3 \end{vmatrix} = \text{sen}\,\vartheta.\,\varphi'\,, \end{aligned}$$

$$p_1\frac{\partial\alpha_1}{\partial\varphi} + q\frac{\partial\alpha_2}{\partial\varphi} + r\frac{\partial\alpha_3}{\partial\varphi} = -\,\text{sen}\,\vartheta.\,\vartheta'\,,$$

chiamando c la costante cui è uguale ϖ, un altro integrale delle (4) sarà

$$Ac\cos\vartheta = (MR^2+A)\,\text{sen}^2\,\vartheta.\,\varphi' + c_1\,. \tag{5}$$

Un terzo integrale si ha dal principio delle forze vive ed è

$$(MR^2+A)(\vartheta'^2 + \text{sen}^2\,\vartheta\,\varphi'^2) + 2\,P.\,s\,.\,\text{sen}\,\vartheta = 2\,h\,. \tag{6}$$

Eliminando fra le (5) e (6) la φ' si ha, coll'indicare con h_1, s_1, c_2, c_3 delle nuove costanti

$$\text{sen}^2 \vartheta . \vartheta'^2 = (h_1 + 2\, s_1 \cos \vartheta)\, \text{sen}^2 \vartheta - (\cos \vartheta + c_2)^2\, c_3 . \tag{7}$$

« Pongasi $\cos \vartheta = u$ e la (7) darà

$$dt = \pm \frac{du}{\sqrt{(h_1 + 2\, s_1\, u)\,(1 - u^2) - (u + c_2)^2\, c_3}}$$

talchè ϑ sarà una funzione ellittica del tempo. Dalla (5) si ha poi

$$d\varphi\,(\mathrm{M\,R}^2 + \mathrm{A})\,(1 - u^2) = \pm\,(\mathrm{A}c\,u - c_1) \frac{du}{\sqrt{(h_1 + 2 s_1 u)\,(1 - u^2) - c_3 (u + c_2)^2}}$$

per cui anche φ potrà considerarsi come una funzione nota del tempo.

« Dalle note equazioni di Poisson

$$\alpha'_1 = r\,\alpha_2 - q\,\alpha_3 \;,\; \alpha'_2 = \alpha_3\, p - \alpha_1\, r \;,\; \alpha'_3 = \alpha_1\, q - \alpha_2\, p$$

si deducono immediatamente le relazioni

$$p = \alpha_1 \varpi + \alpha'_2\,\alpha_3 - \alpha'_3\,\alpha_2 \,,\; q = \alpha_2 \varpi + \alpha'_3\,\alpha_1 - \alpha'_1\,\alpha_3 \,,\; r = \alpha_3 \varpi + \alpha'_1\,\alpha_2 - \alpha'_2\,\alpha_1$$

poichè, come è noto, si ha

$$\varpi = \alpha_1\, p + \alpha_2\, q + \alpha_3\, r\,.$$

Possiamo dunque dire che, trovate le ϖ, ϑ e φ, e quindi anche le α in funzione del tempo, lo sono anche p, q, r; e poichè delle equazioni di Poisson si ha la soluzione α, si hanno le altre due β e γ con semplici quadrature.

« Le coordinate η_b, ζ_b del punto B nel piano orizzontale si possono determinare osservando che quel punto è sempre sull'asse istantaneo e che le sue coordinate rispetto agli assi mobili sono $\mathrm{R}\,\alpha_1, \mathrm{R}\,\alpha_2, \mathrm{R}\,\alpha_3$, per cui si ha

$$\frac{d\eta_b}{dt} = -\,\mathrm{R}\,(\alpha_1\,\beta'_1 + \alpha_2\,\beta'_2 + \alpha_3\,\beta'_3)$$

$$\frac{d\zeta_b}{dt} = -\,\mathrm{R}\,(\alpha_1\,\gamma'_1 + \alpha_2\,\gamma'_2 + \alpha_3\,\gamma'_3)\,,$$

nelle quali i secondi membri sono funzioni note del tempo e così resta completamente determinato il moto della sfera ».

Matematica. — *Sulle forme appartenenti all'ottaedro.* Estratto di lettera diretta dal prof. G. PITTARELLI al Socio BRIOSCHI.

« Alle forme binarie, il cui 4° armonizzante è identicamente nullo, volsero i loro studî, in diverse occasioni e per fini anche diversi, matematici eminenti: Schwarz, Clebsch, Cayley, Klein, Gordan e V. S., per nominar quelli di cui lessi gli scritti. V. S. poi, specialmente nella Nota: *Sull'equazione dell'ottaedro* (Transunti de' Lincei vol. III, 1879) trattò l'argomento

compiutamente dal punto di vista della teoria delle forme. Intanto, mi concede Ella ch' io le comunichi un' osservazione appunto sull' *ottaedro*, ch' io feci quasi per spiegare a me stesso i risultati avuti da Lei?

« L'osservazione è questa: che la relazione unica esistente tra la forma del sest'ordine F rappresentante l'ottaedro, il suo hessiano $H=(FF)_2$, il covariante $T=(FH)_1$ e l'unico invariante $A=(FF)_6$ è quella stessa di Cayley che passa tra le forme appartenenti ad una forma cubica binaria qualunque. Da quella relazione poi traggo in modo semplicissimo le trasformazioni dei due differenziali

$$\frac{(xdx)}{\sqrt[3]{F}}, \quad \frac{(xdx)}{\sqrt[4]{H}}$$

in differenziali ellittici: la seconda delle quali, prevista da Schwarz, non mi pare sia stata effettuata.

« Sia f una delle forme biquadratiche di cui F è il covariante del 6° ordine, i e j i suoi invarianti, h il suo hessiano e t il covariante di 6° ordine, che sarà perciò eguale ad F: tutte le biquadratiche aventi la detta proprietà saranno in numero semplicemente infinito appartenenti al fascio sizigetico

$$f_{\varkappa\lambda}=\varkappa f+\lambda h\,.$$

« Come si possa trovare f mostrò Clebsch nella *Theorie der binären Formen*, e mostrò anche V. S. nell'altra Nota: *Sopra una classe di forme binarie* (Annali di Matematica, serie 2ª, tomo VIII).

« Si ha intanto la relazione di Cayley tra le forme f, h, i, j, $t=F$:

$$1)\qquad F^2=t^2=-\frac{1}{2}\left(h^3-\frac{i}{2}hf^2+\frac{j}{3}f^3\right)=-\frac{1}{2}\Omega(h,-f)=-\frac{1}{2}\Omega$$

dove è posto, come nella *Theorie* ecc.,

$$\Omega(\varkappa,\lambda)=\varkappa^3-\frac{i}{2}\varkappa\lambda^2-\frac{j}{3}\lambda^3.$$

$$\alpha)\qquad \text{indi}\quad \varkappa=h\quad \text{e}\quad \lambda=-f\quad \text{ossia}\quad \varkappa f+\lambda h=f_{\varkappa\lambda}=0\,.$$

« Nella *Theorie* (§ 43) è poi provato che

$$H=H_x{}^8=(FF')^2F_x{}^4F'_x{}^4=(tt')^2t_x{}^4t'_x{}^4=-\frac{1}{12}\left(ih^2-2jhf+\frac{i^2}{6}f^2\right)=$$
$$=-\frac{1}{12}\,i_{h,-f}$$

dove $i_{\varkappa\lambda}$ è l' invariante quadratico di $f_{\varkappa\lambda}$.

« Chiamando Δ l'hessiano di Ω, R il discriminante e Q il covariante cubico (in Clebsch Δ_Ω, R_Ω, Q_Ω, § 41), si ha

$$i_{\varkappa\lambda}=-3\Delta=-3\Delta(\varkappa,\lambda)\,,$$

dunque

$$2)\qquad H=H_x{}^8=\frac{1}{4}\Delta(h,-f)=\frac{1}{4}\Delta=-\frac{1}{12}\,i_{h,-f}\,.$$

« Si ha pure (*Theorie*, § 43):

$$3)\qquad A=(FF')^6=(tt')^6=\frac{1}{4}\left(\frac{i^3}{6}-j^2\right)=\frac{9}{8}R.$$

« Il precedente valore sviluppato di H e quello di A si trovano nella Sua Nota: *Sull'equazione dell'ottaedro*; e vi si trova pure calcolato il valore di $T=(FH)_1=(FH)F_x^5H_x^7$ (da Lei chiamato Θ). E si potrebbe mostrare a posteriori che si ha la relazione:

$$4)\qquad T=T_x^{12}=-\frac{1}{8}Q(h,-f)=-\frac{1}{8}Q=\frac{1}{24}j_{h,-f};$$

ma questo risultato importante merita d'esser trovato direttamente, e forse più presto di ciò che, per altro fine, si legge nella *Theorie* pag. 345 § 88.

« Dalla (2) si ha la forma polare

$$H_x^7H_y=\frac{1}{8}\frac{\partial\varDelta}{\partial h}h_x^3h_y+\frac{1}{8}\frac{\partial\varDelta}{\partial f}f_x^3f_y.$$

e da questa, per $y_2=F_1=t_1$, $y_1=-F_2=-t_2$, e moltiplicando per $F_x^3=t_x^3$,

$$T=(FH)F_x^5H_x^7=\frac{1}{8}\frac{\partial\varDelta}{\partial h}(th)t_x^3h_x^3+\frac{1}{8}\frac{\partial\varDelta}{\partial f}(tf)t_x^3f_x^3.$$

« Ma (*Theorie*, pag. 143)

$$(th)t_x^3h_x^3=-\frac{1}{6}\frac{\partial\Omega}{\partial f},$$

$$(tf)t_x^3f_x^3=\frac{1}{6}\frac{\partial\Omega}{\partial h}.$$

Dunque

$$T=-\frac{1}{48}\left(\frac{\partial\Omega}{\partial f}\frac{\partial\varDelta}{\partial h}-\frac{\partial\Omega}{\partial h}\frac{\partial\varDelta}{\partial f}\right).$$

« E ricordando che

$$Q=Q(\varkappa.\lambda)=\frac{1}{6}\left(\frac{\partial\Omega}{\partial\varkappa}\frac{\partial\varDelta}{\partial\lambda}-\frac{\partial\Omega}{\partial\lambda}\frac{\partial\varDelta}{\partial\varkappa}\right).$$

se ne conclude, per la sostituzione α), il precedente valore di T.

« Sostituendo i valori 1), 2), 3), 4) nella relazione di Cayley esistente tra le forme Ω, $\varDelta$, R e Q:

$$5)\qquad 2Q^2+\varDelta^2+R\Omega^2=0$$

si ha la:

$$6)\qquad 36T^2+18H^3+AF^4=0,$$

ch'è la relazione tra le forme F, H, A e T.

« Di qui segue che la risoluzione dell'equazione del 24° ordine

$$7)\qquad \frac{H^3}{AF^4}=\varrho$$

si riduce a quella che fornisce i valori di $\varkappa : \lambda$ per i quali il fascio $\varkappa f + \lambda h = 0$ ammette un dato rapporto anarmonico.

« Perchè infatti la 7), per i valori 1), 2), 3) e per la relazione 5), si trasforma nell'altra

$$-2Q^2 = (1 + 18R\varrho)\Omega^2 :$$

e da questa, ponendo

$$c - 6 = \frac{-6R}{1 + 18R\varrho},$$

si ha

$$(c - 6)Q^2 = 3R\Omega^2 ;$$

e questa equazione, eseguendo in essa la sostituzione α), diventa identica a quella che fornisce il parametro $\varkappa : \lambda$ pel quale il fascio $\varkappa f + \lambda h = 0$ ammette un dato rapporto anarmonico σ, essendo c legato a σ dalla relazione notissima

$$c = 24 \frac{(1 - \sigma + \sigma^2)^3}{(1 + \sigma)^2 (2 - \sigma)^2 (1 - 2\sigma)^2} \quad (\textit{Theorie}, \text{pag. } 172).$$

« Le trasformazioni de'due differenziali si possono eseguire così:

« I. $\dfrac{(xdx)}{\sqrt[3]{F}}$. Ponendo $18B = A$, scrivo la 6) sotto la forma

$$2T^2 = - H^3 - BF^4. \tag{8}$$

« Se poi nella 7) si pone in luogo del parametro ϱ il parametro $\dfrac{-1}{18}\xi^3$, viene $\dfrac{H^3}{BF^4} = -\xi^3$, ed in coordinate omogenee $\xi_1 : \xi_2 = \xi$ si può porre

$$H = -\xi_1, \qquad B^{\frac{1}{3}} . F^{\frac{4}{3}} = \xi_2 . \tag{9}$$

« Da 8) e 9) ricavasi la:

$$2^{\frac{1}{2}} B^{\frac{1}{6}} T F^{\frac{2}{3}} = \sqrt{(\xi_1^3 - \xi_2^3)\xi_2} . \tag{10}$$

« Differenziando e componendo l'espressione $(\xi d\xi) = \xi_1 d\xi_2 - \xi_2 d\xi_1$ si ha

$$(\xi d\xi) = 8B^{\frac{1}{3}} F^{\frac{1}{3}} (F_x{}^6 H_x{}^7 H_{dx} - H_x{}^8 F_x{}^5 F_{dx})$$
$$= 8B^{\frac{1}{3}} F^{\frac{1}{3}} (FH) F_x{}^5 H_x{}^7 (xdx) = 8B^{\frac{1}{3}} F^{\frac{1}{3}} T (xdx).$$

« Di qui

$$\frac{(xdx)}{\sqrt[3]{F}} = \frac{(\xi d\xi)}{8B^{\frac{1}{3}} T F^{\frac{2}{3}}} = \frac{\sqrt{2}}{8B^{\frac{1}{6}}} \cdot \frac{(\xi d\xi)}{\sqrt{(\xi_1^3 - \xi_2^2)\xi_2}}, \quad \text{per la 10)}. \tag{11}$$

« Adunque: il differenziale $\dfrac{(xdx)}{\sqrt[3]{F}}$ si trasforma in un differenziale ellittico con l'invariante $g_2 = 0$.

« II. $\dfrac{(xdx)}{\sqrt[4]{H}}$. Per questo si dee porre $\dfrac{H^3}{BF^4} = -\xi^4$, ed in coordinate

omogenee

12) $$H^{\frac{3}{4}} = \xi_1\,, \quad B^{\frac{1}{4}}\,F = -\xi_2\,.$$

« Con ciò la 8) diviene

13) $$2^{\frac{1}{2}}\,T = \sqrt{\xi_2^4 - \xi_1^4}\,.$$

« Poi si ha

$$(\xi d\xi) = -\frac{6B^{\frac{1}{4}}}{\sqrt{i}}\,H^{-\frac{1}{4}}\,T\,(xdx)\,, \quad \text{dove} \quad i = \sqrt{-1}\,.$$

« Di qui per la 13)

14) $$\frac{(xdx)}{\sqrt[4]{H}} = -\frac{\sqrt{2i}}{6B^{\frac{1}{4}}}\cdot\frac{(\xi d\xi)}{\sqrt{\xi_2^4 - \xi_1^4}}\,.$$

« Adunque, siccome osservò lo Schwarz: con la trasformazione algebrica 12) il differenziale $\frac{(xdx)}{\sqrt[4]{H}}$ si trasforma in un differenziale ellittico appartenente alla periferia della lemniscata, pel quale cioè è nullo l'invariante g_3.

« Le precedenti trasformazioni mi furono suggerite dalla lettura della Nota del Klein: *Binäre Formen mit Transformationen in sich* (Math. Annalen, Bd IX), dove egli esegue la riduzione, pure prevista dallo Schwarz, del differenziale $\frac{(xdx)}{\sqrt[6]{\Phi}}$ in ellittico con l'invariante $g_2 = 0$, essendo Φ il primo membro dell'equazione dell'icosaedro. La sostituzione da Lei adoperata pel primo differenziale, si riduce a quella adoperata qui, ponendo $\xi^3 = t$, salvo fattori numerici ».

Fisica. — *L'isoterma dei gas.* Nota IV [1] di Arnoldo Violi, presentata dal Socio Blaserna.

« *Temperature corrispondenti alle tre velocità molecolari.* Qualche anno fa occupandomi della ricerca teorica delle velocità molecolari, indipendentemente dalle azioni interne dei gas [2], ottenni le espressioni

66) $$u' = \sqrt{H(e \pm e')}$$

per le velocità corrispondenti a quella della media energia di Clausius e alla più probabile di Maxwell, e

67) $$u'' = \sqrt{He}$$

per la vera velocità di Maxwell, nelle quali H rappresenta la pressione

[1] V. p. 316.

[2] A. Violi, *Le velocità molecolari degli aeriformi.* Nota pubblicata negli Atti della R. Accademia dei Lincei, vol. VIII, dicembre 1883.

esterna, ed e, e', rispettivamente l'energia di traslazione e di moto proprio molecolare, espresse da

$$e = \frac{2\theta}{p} \; ; \; e' = {}^1/_5 \frac{2\theta}{p}$$

in funzione della temperatura assoluta θ e del peso molecolare p; tantochè per questi valori e quello di α della 51), essendo $\theta = \frac{1}{\alpha}(1 + \alpha t)$, le espressioni 66) e 67) si riducono alle seguenti:

$$68) \quad \begin{aligned} u' &= \sqrt{(1 \pm {}^1/_5)\frac{5Hg}{\delta p}(1 + \alpha t)} \\ u'' &= \sqrt{\frac{5Hg}{\delta p}(1 + \alpha t)} \end{aligned}$$

oppure, per il valore della massa dell'unità di volume del gas, dato da $M = \frac{\delta p}{2g}$, a quest'altre due

$$69) \quad \begin{aligned} u' &= \sqrt{{}^5/_3 H \left\{ {}^3/_2 (1 \pm {}^1/_5) \frac{1}{M}(1 + \alpha t) \right\}} \\ u'' &= \sqrt{{}^5/_3 H \left\{ {}^3/_2 \frac{1}{M}(1 + \alpha t) \right\}} . \end{aligned}$$

« Al rapporto $\frac{1}{M}$ fra l'unità di massa e la massa M dell'unità di volume, possiamo sostituire l'altro $\frac{b}{v(1 + \alpha t)}$ fra il volume specifico molecolare e il volume a t^0 del gas; quindi le 69) si trasformano in quest'altre

$$70) \quad \begin{aligned} u' &= \sqrt{{}^5/_3 H \left\{ {}^3/_2 (1 \pm {}^1/_5) \frac{b}{v} \right\}} \\ u'' &= \sqrt{{}^5/_3 H \left\{ {}^3/_2 \frac{b}{v} \right\}} . \end{aligned}$$

« Sostituendo successivamente i valori di queste due velocità alla quantità u dell'espressione

$$71) \quad \frac{1}{3\alpha} N_1 m u^2 = \frac{1}{3\alpha} M u^2$$

nella quale N_1 rappresenta il numero delle molecole di massa m contenute nell'unità di volume, otteniamo

$$72) \quad \begin{aligned} {}^1/_{3\alpha} M u^2 &= {}^5/_{9\alpha} MH \left\{ {}^3/_2 (1 \pm {}^1/_5) \frac{b}{v} \right\} \\ {}^1/_{3\alpha} M u^2 &= {}^5/_{9\alpha} MH \left({}^3/_2 \frac{b}{v} \right) . \end{aligned}$$

La quantità $^{5}/_{9\alpha}$ MH è soltanto dipendente dalla pressione interna del gas; perciò per

73) $$R = {}^{5}/_{9\alpha}\, MH$$

dalle 53) e 54) otteniamo

74)
$$R_1\,(1+\alpha t) = {}^{1}/_{3\alpha}\, Mu^2 = R\,.\,{}^{3}/_{2}\,(1 \pm {}^{1}/_{5})\,\frac{b}{v}$$
$$R_1\,(1+\alpha t) = {}^{1}/_{3\alpha}\, Mu^2 = R\,.\,{}^{3}/_{2}\,\frac{b}{v}$$

e dall'espressione α) le due seguenti, per $\varDelta h = H$,

75)
$$\left\{H + \frac{a}{2\,\{v(1-b)\,(1+\alpha t)\}^2}\right\} v(1-b)\,(1+\alpha t) = {}^{3}/_{2}\,(1 \pm {}^{1}/_{5})\,\frac{b}{v}\,R\,.$$
$$\left\{H + \frac{a}{2\,\{v(1-b)\,(1+\alpha t)\}^2}\right\} v(1-b)\,(1+\alpha t) = {}^{3}/_{2}\,\frac{b}{v}\,R\,.$$

« Nell'equazione generale dell'isoterma è tacitamente ammesso il concetto delle tre velocità molecolari; perciò la quantità $^{3}/_{2}\,(1 \pm {}^{1}/_{5})\,\frac{b}{v}$ o l'altra $^{3}/_{2}\,\frac{b}{v}$ deve considerarsi come al divisore della quantità R_1 della 58). Allora sostituendo al valore di R delle 75) quello di R_1 della 58) e riducendo si hanno le equazioni:

76)
$$\left\{H + \frac{a}{2\{v(1-b)(1+\alpha t)\}^2}\right\} v(1+\alpha t) = {}^{3}/_{2}\,(1 \pm {}^{1}/_{5})\,\frac{b}{v}\left\{1 + \frac{a}{2(1-b)^2}\right\}$$
$$\left\{H + \frac{a}{2\{v(1-b)(1+\alpha t)\}^2}\right\} v(1+\alpha t) = {}^{3}/_{2}\,\frac{b}{v}\left\{1 + \frac{a}{2(1-b)^2}\right\}.$$

« Con queste due equazioni, dedotte dall'equazione generale dell'isoterma in relazione ai valori teorici delle velocità molecolari, sarà facile determinare le temperature a queste corrispondenti, essendo la temperatura una funzione della forza viva molecolare.

« Ora qualunque sia il concetto col quale intendiamo seguire le molecole nel loro movimento di traslazione, avremo sempre tre temperature rispetto alle quali i movimenti calorifici molecolari saranno equilibrati dalla pressione interna del gas. Questa condizione sarà sodisfatta ponendo nelle 76) $H = 0$, ed avremo

77)
$$\frac{a}{1+\alpha t} = {}^{3}/_{2}\,(1 \pm {}^{1}/_{5})\,b\,\{2(1-b)^2 + a\}$$
$$\frac{a}{1+\alpha t} = {}^{3}/_{2}\,b\,\{2(1-b)^2 + a\}$$

e indicando con t_1 e t_2 le temperature espresse dalla prima di queste equazioni e con $\bar{t}$ quella rappresentata dalla seconda, avremo

$$78)\qquad \begin{aligned} 1 + \alpha t_1 &= \frac{5a}{9b\{2(1-b)^2 + a\}} \\ 1 + \alpha t_2 &= \frac{5a}{6b\{2(1-b)^2 + a\}} \\ 1 + \alpha \bar{t} &= \frac{2a}{3b\{2(1-b)^2 + a\}} \end{aligned}$$

« La prima di queste espressioni si riferisce alla somma dei movimenti calorifici molecolari esterni ed interni, cioè essa rappresenta la temperatura alla quale un gas può ridursi liquido indipendentemente dalla pressione esterna. Van der Waals, dalla sua equazione generale, per la stessa temperatura t_1 giunge alla seguente espressione:

$$1 + \alpha t_1 = \frac{a}{4b(1-b)(1+a)}$$

« La seconda delle espressioni 78) si riferisce alla differenza dei movimenti calorifici molecolari esterni ed interni; e quindi con molta probabilità, sta ad indicare quella temperatura alla quale il gas, indipendentemente dalla pressione esterna, si mantiene in tale stato senza dissociarsi.

« Entro questi limiti dev'esser naturalmente compresa quella temperatura alla quale i veri movimenti traslatori delle molecole saranno equilibrati dalla sola attrazione molecolare. Questa temperatura è rappresentata dalla terza equazione delle 78), la quale acquista allora un valore molto importante; poichè oltre quella temperatura non essendo più possibile l'equilibrio fra i movimenti calorifici delle molecole e la loro rispettiva attrazione, siccome l'esperienza c'insegna che, indipendentemente dalla pressione, un liquido può trasformarsi in vapore ad una certa temperatura, costante per ogni liquido, temperatura che Andrews chiamò temparatura critica, evidentemente essa è espressa dalla terza equazione delle 78) cioè da

$$V)\qquad 1 + \alpha \bar{t} \, \frac{2a}{3b\{2(1-b)^2 + a\}} \, .$$

« Van der Waals, per la stessa temperatura $\bar{t}$, ottenne l'espressione un po' differente

$$1 + \alpha \bar{t} = \frac{8a}{27b(1-b)(1+a)} \, .$$

« Dividendo la prima per la terza delle 78) si ha

$$1 + \alpha t_1 = {}^5/_6 (1 + \alpha \bar{t})$$

e invece delle espressioni di Van der Waals si ottiene

$$1 + \alpha t_1 = {}^{27}/_{32} (1 + \alpha \bar{t}) :$$

peraltro la differenza fra $^5/_6$ e $^{27}/_{32}$ non è rilevante.

« *Punto critico.* Alla costante temperatura critica comprimendo un gas arriveremo a liquefarlo, quando cioè il volume del gas sarà ridotto a quello del liquido risultante. Questa condizione è determinata dalla II) per

$$\left\{1+\frac{a}{2(1-b)^2}\right\}^2-\frac{2\mathrm{H}a}{\{(1-b)(1+\alpha t)\}^2}=0 \tag{79}$$

ed indicando con $\bar{v}$ il volume critico a cui si ridurrà il gas nell'atto della sua liquefazione e con $\overline{\mathrm{H}}$ la pressione critica corrispondente, avremo dalla II) per la 79)

$$\bar{v}=\frac{1}{2\overline{\mathrm{H}}}\left\{1+\frac{a}{2(1-b)^2}\right\} \tag{80}$$

e dalla 79), in funzione della temperatura critica $\bar{t}$,

$$\overline{\mathrm{H}}=\frac{\{(2(1-b)^2+a)(1+\alpha\bar{t})\}^2}{8a(1-b)^2} \tag{81}$$

ovvero per la V) le 80) e 81) si riducono così:

$$\overline{\mathrm{H}}=\frac{a}{18b^2(1-b)^2} \tag{VI}$$

$$\bar{v}=\frac{9b^2\{2(1-b)^2+a\}}{2a}\,. \tag{VII}$$

« Dunque il punto critico, ossia la temperatura assoluta critica, la pressione critica ed il volume critico di un gas, è rappresentato dal seguente sistema di equazioni:

$$\begin{aligned}1+\alpha\bar{t}&=\frac{2a}{3b\{2(1-b)^2+a\}}\\ \overline{\mathrm{H}}&=\frac{a}{18b^2(1-b)^2}\\ \bar{v}&=\frac{9b^2\{2(1-b)^2+a\}}{a}\,.\end{aligned} \tag{82}$$

« Van der Waals ottiene invece per il punto critico

$$\bar{v}=3b\,;\ \overline{\mathrm{H}}=\frac{a}{27b^2}\,;\ 1+\alpha\bar{t}=\frac{8a}{27b(1-b)(1+a)}\,.$$

« Con i valori di a e b, alla pressione di $0^{\mathrm{m}},76$, dati dalle Tab. III e I), abbiamo per l'anidride carbonica

$$\bar{t}=29^{\circ},4\,;\ \overline{\mathrm{H}}=64^{\mathrm{atm.}}\,;\ \bar{v}=0{,}00774=\frac{1}{129{,}2}\,;$$

mentre dalle misure di Andrews risulta:

$$\bar{t}=30^{\circ},92\,;\ \overline{\mathrm{H}}=70^{\mathrm{atm.}}\,;\ v=0{,}0066=\frac{1}{151{,}5}\,;$$

e dalle formole di Van der Waals si avrebbe

$$\bar{t}=32^{\circ},5\,;\ \overline{\mathrm{H}}=61^{\mathrm{atm.}}\,;\ v=0{,}0069=\frac{1}{145}\,.$$

« Le differenze dei valori di $\overline{t}$ $\overline{H}$ $\overline{v}$ da noi calcolati in confronto a quelli misurati da Andrews non possono spiegarsi altro che riferendosi a quella piccola quantità d'aria che rendeva impura l'anidride carbonica sperimentata.

« I gas, pei quali le costanti a e b sono eguali, cioè per quelli che han lo stesso peso molecolare, avranno ancora un egual punto critico come risulta dalle 82). In questo caso si trovano, per esempio, l'anidride carbonica e il protossido d'azoto, il quale per le esperienze di Janssen avrebbe la temperatura critica oscillante fra 36°,3 e 36°,7. Questa temperatura è un po' superiore a quella dell'anidride carbonica; ma forse tal differenza si potrebbe far sparire riflettendo che il protossido d'atoto studiato da Janssen era impuro in proporzione maggiore della anidride carbonica dell'Andrews; ed inoltre il Janssen non tenne conto di alcune correzioni da farsi ai risultati delle sue esperienze, per le deviazioni della legge di Boyle, rispetto al manometro chiuso adoperato.

« Per un gas ideale rispetto al quale, per un'estrema rarefazione, si possano trascurare il volume specifico molecolare e la costante specifica di attrazione molecolare, ossia per $a=0$, $b=0$, abbiamo dalla 59)

83 $$Hv = R_0;$$

ma allla temperatura critica, la 80) confrontata con la 59) ci dà pure

84) $$\overline{H}\,\overline{v} = {}^1/_2 R_0$$

la quale, rispetto alla 83), mostra come alla temperatura e pressione critica il volume del corpo è la metà di quello che sarebbe qualora esso seguisse le leggi di Boyle e Gay-Lussac. In conseguenza di ciò la densità è naturalmente raddoppiata in confronto a quella che il corpo avrebbe allo stato di gas perfetto; ossia al punto critico un corpo ha un numero doppio di molecole di quelle che avrebbe qualora nelle stesse condizioni di temperatura, di pressione e di volume si potesse considerare come un gas perfetto.

« Dalle espressioni di Van der Waals risulta che alla temperatura e pressione critica il volume del gas è $^3/_8$ di quello che sarebbe allo stato di gas perfetto, cioè un valore un po' più piccolo di quello dato dalla 84).

« Esprimendo la temperatura assoluta, la pressione ed il volume in parti della temperatura critica assoluta, della pressione critica e del volume critico, cioè ponendo

$$H = k\overline{H};\ 1+\alpha t = m\,(1+\alpha\overline{t});\ v = n\overline{v}$$

e sostituendo questi valori nella 59) otteniamo

VIII) $$\left\{k + \frac{1}{(m.n)^2}\right\} n = 2$$

equazione nella quale è scomparso tutto ciò che vi ha di specifico per un dato corpo. Questa è dunque l'equazione generale dell'isoterma indipendente dalla natura dei corpi, o, secondo Van der Waals, l'equazione ridotta dell'isoterma, e forma quindi lo scheletro molecolare.

« Per l'isoterma ridotta, Van der Waals ottiene l'equazione alquanto diversa

$$\left(k + \frac{3}{n^2}\right)(3n - 1) = 8m\,.$$

« Dalle esperienze di Cailletet e Amagat, sulla compressibilità dei gas ad altissime pressioni e temperature superiori alla critica, risulta che il prodotto della pressione per il volume del gas diminuisce con le crescenti pressioni, arriva ad un minimo e poi cresce indefinitamente passando pel valore iniziale: sola eccezione mostra l'idrogeno per il quale non si ha minimo.

« Ora l'espressione III) conferma pienamente quanto indica l'esperienza sulla compressibilità dei gas; la condizione del minimo valore della compressibilità è rappresentata, in funzione della pressione e della temperatura, dalla 79), la quale risoluta ci dà la 81), cioè la pressione H alla quale si verifica per la temperatura t.

« La III) per i valori riferiti al segno positivo del radicale indica come la compressibilità diminuisce regolarmente con l'aumento della pressione; e raggiunge il minimo valore per

$$\mathrm{H}v = 1 + \frac{a}{2(1-b)^2} = \mathrm{R}_0$$

espressione identica alla 84); ossia il minimo valore della compressibilità dei gas corrisponde perfettamente alla compressibilità del punto critico.

« Una volta raggiunto il minimo valore la curva della compressibilità devierà simmetricamente al primo ramo; e per conseguenza per un certo volume e una certa pressione ripasserà pel valore iniziale. Questa condizione è espressa dalla curva che rappresenta i valori di segno negativo del radicale. E qui è opportuno ricordare che l'espressione III) darà sempre un valor minimo, rispetto ad una data pressione e temperatura, tutte le volte che la costante a è positiva. Per l'idrogeno, essendo a negativa, non avremo minimo, come infatti l'esperienza conferma. Per la continuità del fenomeno, a temperature superiori alla critica, rappresentato dalla III) è naturale la conclusione che vi è perfetta continuità fra lo stato liquido e quello gassoso.

« Riassumendo brevemente quanto abbiamo esposto, l'espressione generale I) comprende tutti i fenomeni che si riferiscono alla compressibilità e alla elasticità dei gas. Il concetto delle tre velocità molecolari rende perfettamente conto della temperatura critica, e conseguentemente del punto critico. Inoltre la I) spiega ancora il comportamento dei gas ad elevate pressioni e temperature superiori alla critica, il minimo di compressibiltà e l'inversione della curva di essa oltre il minimo. Anche l'espressione generale di Van der Waals comprende i differenti punti d'un tale ordine di fenomeni; ma è difettosa in ciò che si riferisce alla variazione di temperatura, la quale è quantità essenziale per la variazione della attrazione molecolare.

« Abbiamo avuto occasione di rilevare delle discordanze nel confronto fra i valori ricavati dalle osservazioni e quelli calcolati. Ma ripeto che i risultati dell'esperienza presi in esame, per alcuni gas si riferiscono ad una sola serie di osservazioni, per altri a gas la cui condizione chimica non era corrispondente alla loro costituzione molecolare. Le impurità per $^1/_{500}$ di aria del proprio volume dell'anidride carbonica studiata da Andrews e quella di 3,5 $^0/_0$ al 5 $^0/_0$ di un gas estraneo permanente nel protossido d'azoto esaminato da Janssen, non sono davvero da trascurare qualora si rifletta che, nella teoria esposta, i valori della costante specifica di attrazione molecolare sono dipendenti dal peso molecolare relativo. Ed oggi che la chimica offre dei mezzi sicuri per riconoscere se un corpo è quale ce lo indica la sua costituzione molecolare, è da augurarsi che dagli sperimentatori si terrà molto calcolo di ciò, prima d'intraprendere lo studio di una data serie di fenomeni, se non si vorranno moltiplicare le difficoltà per la ricerca delle leggi che, nella loro semplicità, stabiliscono un perfetto accordo fra i fenomeni fisici e la costituzione molecolare dei corpi ».

Fisica. — *Movimenti delle polveri alla superficie dell'acqua.* Nota del prof. C. Marangoni, presentata dal Socio Blaserna.

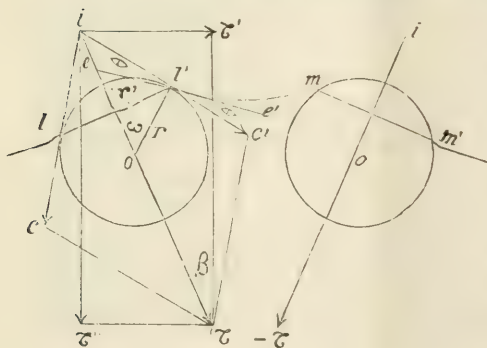
§ 1.

« Nella precedente seduta ho comunicata, a questa onorevole Accademia, una Memoria sulle *attrazioni e ripulsioni capillari*, nella quale sono venuto alla conclusione che: la componente orizzontale della tensione, cioè l'attrazione esercitantesi fra due sfere galleggianti di raggio r è espressa da:

$$\tau' = 2\pi r c \operatorname{sen} \omega \operatorname{sen} (\omega - \theta) \operatorname{sen} \beta$$

nella quale c è la costante, o coefficente di capillarità; ω l'angolo $i\,o\,l'$ (vedi la figura) e θ l'angolo di raccordamento del menisco colla superfice della pallina.

§ 2.

« Se sulla superficie dell'acqua si lasciano cadere delle polveri sottili si osservano quattro casi: o le polveri si attraggono e formano un disco, o si espandono rapidamente, o rimangono indifferenti ove cadono, o si osservano dei movimenti rotatori e traslatori in ogni singolo frammento.

« Alcune di queste apparenze dipendono dalla teoria delle attrazioni e ripulsioni capillari; altri, da differenza di tensione specifica.

« La componente orizzontale τ,

dipende anzitutto dal valore della risultante τ della tensione sul cerchio d'attacco, espressa dalla [6]:

$$\tau = 2\pi rc \operatorname{sen} \omega \operatorname{sen} (\omega - \theta)$$

« Questa risultante può variare fra zero e un valore massimo.

« La funzione [6] è della forma

$$y = \operatorname{sen} \omega \operatorname{sen} (\omega - \theta)$$

differenziando si ha:

$$\frac{dy}{d\omega} = \cos \omega \operatorname{sen} (\omega - \theta) + \operatorname{sen} \omega \cos (\omega - \theta).$$

« Eseguendo le riduzioni ed uguagliando a zero, si ha:

$$\operatorname{tang} 2\omega = \operatorname{tang} \theta.$$

« Di quì, pel valore minimo di τ si ha:

$$2\omega - \theta = 0; \text{ quindi } \omega = \frac{\theta}{2}$$

e per il valore massimo di τ:

$$2\omega - \theta = 180^\circ; \text{ quindi } \omega = 90^\circ + \frac{\theta}{2}.$$

« Se l'angolo di raccordamento è piccolissimo si può ritenere che il valore minimo di τ corrisponde all'incirca al caso di una sfera totalmente emersa o totalmente sommersa, cioè tangente la superfice del liquido nel punto più basso o più alto; e che il massimo valore di τ si ha quando la sfera è immersa quasi per metà.

« Cercai di verificare questi risultati facendo galleggiare nell'acqua due palline cave di vetro, aperte in alto, come sarebbero due serbatoi da termometro. Il diametro esterno delle palline era di millimetri 16. Introducendo dei pallini di piombo, in modo da fare immergere le palline di vetro quasi per metà, esse si attiravano vivamente quando erano vicine; e, tenendone una fissa, per staccare l'altra occorreva la forza di mg. 120. Quando le palline erano immerse per circa $^3/_4$ occorreva nemmeno la metà di detta forza; e quando le palline erano quasi sommerse, esse non mostravano più attrazione sensibile.

§ 3.

« Ed ora riassumiamo i fatti osservati sulle polveri:

« 1° Gruppo. Polveri che si contraggono sull'acqua: litargirio, cinabro. polveri metalliche, carbone di bossolo, carbone animale.

« 2° Gruppo. Polveri che si espandono sull'acqua: rena di mare, cenere del Vesuvio, cinabrese, farina fossile, tripolo, biossido di manganese, amido, limatura di midollo di sambuco, acido tannico, panamina e saponina in polvere.

« 3° Gruppo. Polveri indifferenti: licopodio, limatura di sughero, raschiatura di cera gialla, di spermaceto, cromato di piombo, rena di Fontainebleau, oro musivo, indaco.

« 4° Gruppo. Polveri che si mostrano in continuo moto di rotazione e traslazione: raschiatura di canfora, violetto di Hoffmann, sapone, panamina in pani, belzuino, gomma mirra, sugo di liquirizia, acido pirogallico, assa fetida, acido gallico, acido poligallico, solfato di chinina. Delle listerelle di carta imbrattate in un angolo col balsamo del Canadà, corrono nell'acqua come le foglie fresche dello *Schinus molle*.

« Le polveri del primo gruppo si attraggono, perchè i loro granelli sono tutti bagnati (carbone) o non sono bagnati (polveri metalliche). Esse si attirano maggiormente quanto più son dense, perchè allora ω si avvicina al valore che dà il massimo di r. È per questo che mettendo della fina polvere di bronzo sull'acqua, ed intingendovi la penna, si scrive *in oro* sulla carta, tanto si attraggono fortemente le particelle di ottone per effetto dei menischi.

« Se si mescolano delle polveri che si bagnano ad altre che non si bagnano, si osserva ripulsione tra le polveri eterogenee, come vuole la teoria.

« Ma perchè le polveri più dense possano galleggiare, è necessario uno strato gassoso attorno ai granelli; se queste polveri si fanno riscaldare, messe sull'acqua cadono in fondo.

« Le polveri del secondo gruppo si espandono, o perchè hanno un velo unto attorno ai granelli, il quale gode di una tensione minore dell'acqua, ovvero perchè la polvere si scioglie e fa diminuire la tensione dell'acqua, come l'acido tannico.

« Qui si rientra nel fenomeno dell'espansione delle gocce, da me spiegato nel 1865 [1]. Infatti, se si lavano bene quelle polveri, non si espandono più; per lo contrario, se si stropicciano tra le dita le polveri del primo gruppo, queste si espandono, a cagione del sevo cutaneo che le ha imbrattate. Dunque l'espansione delle polveri è dovuta alla minor tensione delle materie imbrattanti rispetto all'acqua pura.

« Le polveri del terzo gruppo si mostrano indifferenti, o perchè sfiorano la superfice, come il licopodio, o perchè stanno quasi sommerse, come il pulviscolo vecchio alla superfice delle acque stagnanti.

« Il licopodio, appena tocca la superfice dell'acqua, pare indifferente. Dopo un poco si inumidisce, si bagna e mostra di attirarsi bene; tantochè si fa il gioco di introdurre la mano nell'acqua, coperta di licopodio, e di estrarla asciutta. Arrivata a un massimo, l'attrazione reciproca dei granelli scema lentamente [2].

« Colla mia bilancina capillare ho trovato che l'attrazione del pulviscolo di licopodio appena passato sull'acqua era di mg. 0,07 su di un millimetro. Dopo 2 giorni arrivò al massimo di mg. 4,10. L'acqua con polvere di bronzo presentava un'attrazione di mg. 1,95. Di qui l'origine della *elasticità superficiale*.

(1) Pavia, tip. Fusi. Ved. Estratto N. Cimento 1870 e Pogg. Ann. 1871.
(2) Vedi la mia *Difesa della teoria della elasticità superficiale*. N. Cimento 1878.

§ 4.

« I fenomeni offerti dai corpi del 4° gruppo fecero scervellare i fisici per molto tempo; fu J. Thomson il primo a ricondurli sulla buona strada, facendo intervenire la tensione superficiale, secondo il concetto del dott. Young. Ma fu poi il professore Van der Mensbrugghe, che pubblicò un accurato e completo studio [1] del fenomeno in discorso, specie di quello della canfora.

« Ecco la teoria di Mensbrugghe:

« La tensione dell'acqua pura è di mg. 7,5, quella dell'acqua canforata, di mg. 4,5; dunque un frammento di canfora, di forma irregolare, tocca l'acqua in diversi punti asimmetrici. Dalla parte ove sono più punti di contatto l'acqua scema maggiormente di tensione, e perciò la canfora è attirata dalla parte opposta; inoltre il frammento, per la dissimmetria suddetta, ruota intorno a se stesso. Posando sulla superfice dell'acqua un filo flessibile annodato, in modo che tocchi dappertutto il liquido, il Mensbrugghe osserva che un frammento di canfora introdottovi, in principio gira rapidamente; intanto il filo prende la forma circolare; poi, a poco a poco, il movimento scema finchè cessa; perchè l'acqua entro il cerchio è tutta canforata. Se si solleva in un punto il filo si vede tutto il cerchio muoversi dalla parte opposta; perchè, dove si è sollevato, l'acqua canforata si espande al di fuori.

« Orbene, ecco una piccola modificazione dell'esperimento, che da qualche anno ripeto in scuola. Si facciano cadere sul vaso a trabocco del professore Pisati [2], dei minuzzoli di canfora, rischiandola colla punta di un temperino. Intanto che i frammenti girano si faccia cadere sull'acqua poca polvere di licopodio con uno staccio a velo. Si osserverà:

« 1° Che il licopodio è scacciato dalla canfora ed intorno a ciascun frammento si forma un cerchio di acqua pulita contornato da licopodio stipato, e il frammento vi ruota nel centro come una girandola.

« 2° Seguitando a far cadere il licopodio, questo si proietta nella direzione del raggio così velocemente, che il cerchio apparisce attraversato da un gran numero di raggi, imitanti la pioggia d'oro dei fuochi d'artifizio.

« 3° Finalmente, quando il licopodio è in tanta quantità da formare una superfice continua, i frammenti più grossi di canfora perdono quasi il moto rotatorio e acquistano un tortuoso moto traslatorio.

[1] *Sur la tension superficielle des liquides* etc., premier mémoire. Mémoires Couronnés de l'Acad. R. de Belgique 1869.

[2] Si può improvvisare un apparato a trabocco posando, su due regoli appoggiati a un catino, un piatto da tavola ben pulito collo spirito, e versando ad ogni esperienza tant'acqua sul piatto che trabocchi da tutte le parti. Così la superfice dell'acqua riesce pulitissima; condizione indispensabile alla riuscita dell'esperimento; è bene che il fondo del piatto sia annerito.

« Attorno ai frammenti si forma uno spazio ovale senza licopodio che termina con una coda tortuosa, in direzione opposta al movimento. Queste figure rammentano i citati *cerchi aperti* del Mensbrugghe.

« I moti dei frammenti e di quelle ellissi caudate rassomigliano ad un formicolio di infusori, o ancora ai movimenti degli spermatozoi.

« Hartley [1], Stokes [2] e Mensbrugghe [3] cercarono di spiegare i moti browniani colla semplice variazione di tensione superficiale. Chi sa che anche i moti di quelle semplicissime cellule, che si chiamano spermatozoi, non sieno pure dovuti a semplici variazioni di tensione delle superfici di contatto di quelle cellule col mezzo ambiente ».

Fisica. — *Sulla influenza delle forze elastiche nelle vibrazioni trasversali delle corde.* Nota I. del prof. Pietro Cardani, presentata dal Socio Blaserna.

I.

Introduzione.

« Il problema delle corde vibranti è stato largamente discusso nel campo matematico, e la verificazione sperimentale dei risultati del calcolo fu fatta per le vibrazioni trasversali dal Savart, nell'intento di poter conoscere l'influenza che in tali vibrazioni dovevano avere le forze della materia; è noto infatti che nel calcolo non si tiene conto di tali forze, considerandosi i punti materiali della corda vibrante come tanti pendoli semplici, e quindi era logico supporre che i risultati della esperienza dovessero alquanto differire dai risultati matematici.

« Il numero N delle vibrazioni trasversali di una corda di lunghezza L, come è noto, viene espresso dalla formola

$$N = \frac{V}{2L}$$

dove V è la velocità di propagazione delle vibrazioni medesime ed il valore di V è dato teoricamente dalla relazione

$$V = \sqrt{\frac{P g}{p}}$$

dove P è il peso tensore della corda, g l'accelerazione dovuta alla gravità e p il peso dell'unità di lunghezza.

(1) Proc. Roy. Soc. XXVI, pp. 137-149.
(2) Ibid. ibid. pp. 150-152.
(2) Bull. Acad. R. de Belgique, XLIV, 1877.

« Conosciute le quantità L, P, p, q, il Savart paragonava l numero N delle vibrazioni così ottenuto, col numero che dava l'esperienza ed i risultati per un filo di rame il cui peso di metri 0,0805 era di grammi 0,5178 sono riassunti nella seguente tabella:

P	N calcolato	N dall'esperienze	V teorica	V pratica
0000	0	900	Metri 0,00	72,45
324	276	950	22,20	76,47
1295	552	1067	44,40	85,87
2913	828	1229	66,60	98,93
5178	1104	1422	88,80	114,47
8091	1380	1659	111,00	133,55
11650	1656	1900	133,20	152,95
15858	1932	2133	155,40	171,71
20712	2208	2350	177,60	189,17
26214	2484	2621	199,80	210,99

« Nella IV e V colonna sono riportate le velocità di propagazione delle vibrazioni trasversali dedotte dalla teoria e dalle esperienze e se dalle cifre soprascritte si dovesse giudicare dell'esattezza dei risultati matematici, tale esattezza sarebbe davvero da mettersi in dubbio; il Savart però seppe benissimo rilegare i risultati pratici con quelli teorici mediante una relazione semplicissima, cioè

$$N = \sqrt{n^2 + n_1^2}$$

dove N rappresenta il numero delle vibrazioni che dà la corda realmente, n quello che dovrebbe dare teoricamente per la tensione eguale a P ed n_1 quello che dovrebbe dare per le sole forze elastiche, e quindi per una tensione P eguale a zero; ed il numero N in tal modo calcolato era così poco differente da quello ottenuto dall'esperienza, da poter attribuire le divergenze agli errori di osservazione.

« In una breve Nota che segue la Memoria di Savart, il Duhamel mostrava come i risultati ottenuti si potessero prevedere dalla teoria matematica, supponendo di sostituire alle forze elastiche una tensione della corda tale da farle produrre un egual numero di vibrazioni, per cui la corda doveva vibrare come se fosse sottoposta ad una pressione che sarebbe la somma del peso realmente applicato alla corda e del peso ipotetico che corrisponderebbe all'azione delle forze elastiche.

« Malgrado questo accordo che così risultava quasi perfetto tra la teoria e la pratica, malgrado che le esperienze fossero state fatte da un fisico di indubitata abilità sperimentale, specialmente nell'acustica, mi è sorto tuttavia

il dubbio che in tale questione i risultati ottenuti dal Savart non fossero corrispondenti allo scopo che egli si era proposto.

« È noto infatti che le verghe elastiche vibrano con leggi completamente differenti di quelle seguite dalle corde elastiche, e, come osserva il Savart medesimo, quando il filo metallico adoperato vibra con una tensione nulla, esso si comporta realmente come una verga elastica; per cui un filo metallico dovrebbe dare sempre due suoni secondo che esso vibri come verga elastica o come corda; il suono corrispondente al filo vibrante come verga cresce in altezza proporzionalmente al diametro del filo ed in ragione inversa del quadrato della lunghezza del filo, mentre il suono corrispondente al filo vibrante come corda, varia in altezza in ragione inversa del diametro ed in ragione inversa della semplice lunghezza; ed è facile comprendere che di questi due suoni differenti che un filo metallico può rendere, si debba più facilmente ottenere o l'uno o l'altro, secondo che nelle condizioni sperimentali il filo si avvicini di più allo stato di verga elastica anzichè a quello di corda elastica.

« Per verificare sperimentalmente se le corde seguano le leggi dedotte col calcolo e per conoscere quindi l'influenza delle forze elastiche sulle loro vibrazioni, parmi che il Savart avrebbe dovuto cercare di avvicinarsi più che fosse possibile, alle condizioni teoriche poste nel problema delle corde vibranti; cioè adoperare fili di grande lunghezza e di piccolo diametro; in tali condizioni doveva esser facile ottenere il suono corrispondente al filo metallico vibrante come corda, difficile ottenere quello che dovrebbe dare vibrando come verga elastica; mentre, al contrario, con fili molto corti dovrebbe essere molto facile ottenere il suono corrispondente ai fili vibranti come verghe elastiche, anzichè quello che dovrebbero dare se vibrassero come corde.

« Il Savart sperimentò sopra fili molto corti, di soli 8 centimetri, e, come egli stesso dice, ebbe la precauzione di applicare l'archetto il più leggermente possibile, senza della quale precauzione poteva darsi, specialmente con cariche poco considerevoli, che la pressione dell'archetto causasse una estensione del filo ed allora, per quanto piccola potesse essere questa estensione, si otteneva un suono *sensibilmente troppo grave.*

« Con fili così corti e colla precauzione avuta dal Savart nell'applicare l'archetto, è facile immaginare che il filo si sarà comportato come una verga elastica, ed il Savart, forse credendo che la corda non potesse vibrare che in un modo unico, ha preso la nota che otteneva dal filo vibrante come verga elastica come se fosse quello che doveva dare il filo vibrando come corda elastica, ed ha seguito le modificazioni che a questa nota venivano apportate dalla pressione esercitata sul filo; mentre probabilmente la nota fondamentale del filo vibrante come corda era precisamente quella nota più

bassa, che il Savart con ogni cura cercava di evitare e che credeva esser dovuta all'estensione del filo.

« Ho voluto per semplice curiosità applicare ai fili adoperati dal Savart, la formola

$$N = \left(\frac{3}{2}\right)^2 \frac{\pi V}{4\sqrt{3}} \frac{e}{l^2}$$

che dà il numero N delle vibrazioni doppie di una verga elastica prismatica di spessore e e di lunghezza l, essendo V la velocità di propagazione delle onde longitudinali nel corpo adoperato, la qual formola dà le vibrazioni di una verga cilindrica fissa alle due estremità sostituendo allo spessore e la quantità $r\sqrt{3}$ dove r è raggio del cilindro.

« Per V ho presi i valori dati dal Wertheim e nel seguente prospetto sono riassunti i valori ottenuti dal Savart coll'esperienza e quelli da me avuti applicando la formola precedente:

Sostanza	Peso di un metro del filo	N ottenuto dalle esperienze	N ottenuto dalle formole
		v. d.	v. d.
Rame . .	gr. 6,432	450	483
Ferro . .	4,083	600	556
Acciajo .	2,242	485	400
Piombo .	11,211	195	191

ed i valori di N sono abbastanza concordanti, ove si pensi che per determinare r ho dovuto adoperare per i pesi specifici i numeri che si trovano nel Naccari e Bellati, mentre i fili adoperati dal Savart potevano avere pesi specifici alquanto differenti, e la stessa osservazione è da ripetersi per i valori di V.

« Il lavoro del Savart, malgrado questa differenza nella nota fondamentale presa come punto di partenza, nulla perde della sua importanza sperimentale, ma viene cambiato lo scopo a cui mirava il lavoro medesimo; invece di trovare *l'influenza della elasticità nelle corde vibranti*, il Savart ha trovato *l'influenza della tensione nelle verghe elastiche fisse alle due estremità*; e sotto questo punto di vista la relazione semplicissima trovata dal Savart

$$N = \sqrt{n^2 + n_1^2}$$

indica che una verga elastica sottoposta anche ad una tensione si comporta come una corda elastica, purchè alla tensione che realmente si esercita su di essa si aggiunga quella tal tensione ipotetica per la quale si otterrebbe

dalla verga elastica vibrante come corda lo stesso numero di vibrazioni che essa dà quando vibra per le sole forze elastiche e quindi per una tensione eguale a zero.

« Le esperienze del Savart quindi non risolvono il problema dell'influenza delle forze elastiche sulle vibrazioni delle corde: nè, dopo il Savart, altri fisici si sono occupati, a quanto sappia, di fare su di esso studî ulteriori: alla risoluzione di questo problema mirano appunto le esperienze che imprendo a descrivere; le quali esperienze furono eseguite nel R. Istituto Fisico della Università di Roma.

II.

Descrizione degli apparecchi.

« Per paragonare la velocità di propagazione dell'onde trasversali teorica con quella pratica, era necessario poter apprezzare col maggior rigore possibile, il numero delle vibrazioni realmente compiuto dalla corda: per tale determinazione si è finora adoperato in quasi tutte le ricerche di acustica il sonometro, accordando dapprima la corda del sonometro con un diapason di cui si conosceva esattamente il numero delle vibrazioni, e poi osservando quale parte di questa corda rendeva un suono identico a quello della corda data.

« Questo metodo però porta sempre nelle misure qualche incertezza, sia perchè non è facile accordare rigorosamente due corpi all'unisono, specialmente quando producono suoni di metallo differente, sia perchè il paragone è fondato sulla squisitezza del nostro orecchio: un errore di una vibrazione sopra cento era con questo metodo facile a commettersi: per cui ho creduto conveniente di abbandonare questo metodo, dove la precisione si aveva dalla fattura più o meno perfetta dell'organo dell'udito dello sperimentatore, ed ho invece adoperato il metodo stroboscopico di Plateau.

« Davanti alla corda vibrante ho fatto quindi girare un disco di cartone sul quale ad eguali intervalli erano praticate otto fenditure: il movimento di rotazione era impresso per mezzo di un buonissimo roteggio con regolatore a palette, che dava una velocità sensibilmente costante.

« La corda vibrante era osservata sopra un fondo chiaro omogeneo, che otteneva illuminando fortemente un foglio di carta oleata con una fiamma a gas, ed il campo dell'occhio era limitato da una fenditura praticata in un quadrato di cartone che si poneva davanti al disco e vicinissimo ad esso, e di larghezza eguale all'intervallo tra due fenditure del disco girante: così quando il disco girava rapidamente, si vedeva la corda come se il disco medesimo fosse stato trasparente e se ne vedeva una parte di lunghezza quasi eguale alla distanza tra due fenditure del disco specialmente se coll'occhio si stava alquanto discosti.

« Se la corda si faceva vibrare pizzicandola nel mezzo, ed il disco aveva tale velocità che, mentre la corda compiva una vibrazione doppia, una fenditura del disco si spostasse di un arco eguale a quello che lo separava dalla fenditura successiva, l'occhio doveva vedere la corda per le varie posizioni della fenditura in tutte le fasi del suo movimento: la corda presentava la forma di una sinusoide, e la lunghezza dell'onda che sembrava immobile era data dalla distanza tra le due fenditure del disco.

« Se la corda invece di una vibrazione, nello stesso tempo avesse compiute N vibrazioni, si sarebbero osservate nella corda, attraverso il disco, N onde la cui lunghezza totale sarebbe sempre stata la distanza tra due fenditure successive.

« Se la velocità di rotazione del disco fosse stata maggiore di quella necessaria per vedere la corda, in una data posizione delle fenditure, sempre nella stessa fase di movimento, doveva sembrare che le onde si spostassero nella direzione in cui si muoveva la fenditura; e se la velocità era minore doveva sembrare che le onde si spostassero in direzione contraria; ed è manifesto che se per KN vibrazioni della corda, passassero $N - \frac{1}{k}$ fenditure, si avrebbe uno spostamento di un'onda, la quale onda risulterebbe tanto più piccola quanto maggiore è il numero K.

« Essendo in nostro arbitrio la velocità ed il diametro del disco girante ed il numero delle fenditure, e quindi anche la distanza tra due fenditure e la lunghezza delle onde in cui sembra diviso il tratto della corda che si osserva, potremo dare all'apparecchio quella sensibilità che più ci aggrada, giacchè nel solo caso in cui per N K vibrazioni della corda passino davanti all'occhio per la stessa posizione N fenditure, vedremo rigorosamente la corda immobile: altrimenti la più piccola differenza ci sarà resa manifesta dallo spostamento delle onde.

« Il numero delle vibrazioni ci sarà dato moltiplicando il numero delle fenditure che passano in un secondo, per il numero delle onde che si osservano nella corda: per cui la determinazione del numero delle vibrazioni della corda si riduce alla determinazione esatta della velocità del disco nel momento in cui le onde stanno rigorosamente ferme.

« Per poter poi apprezzare con maggiore esattezza la immobilità delle onde, ho adoperato un artificio che mi ha dato nelle misure una costanza ammirevole. Supponiamo di dare al disco tale velocità, che mentre la corda compie $2K + 1$ vibrazioni passino davanti all'occhio per la stessa posizione due fenditure: attraverso una fenditura si vedranno le prime $\frac{2K+1}{2}$ vibrazioni della corda cioè un numero impari di mezze vibrazioni della corda, e colla seconda fenditura le seconde $\frac{2K+1}{2}$ mezze vibrazioni della corda, cioè un

altro numero impari di mezze vibrazioni, cosicchè avendo la corda compiuto un numero impari di vibrazioni semplici quando comincia a vedersi colla seconda fenditura, si vedrà la corda in una fase di movimento opposta a quella in cui si vede colla prima fenditura, e così la terza fenditura farebbe vedere la corda nella fase di movimento identica a quella della prima, e la quarta in fase contraria cioè identica a quella in cui la corda si vede attraverso la seconda fenditura e così di seguito. L'impressione che si ottiene nell'occhio è come se nella corda si formassero delle onde stazionarie e per la persistenza delle immagini si vede la corda come divisa in una serie di nodi e ventri.

« Il più piccolo spostamento di questi nodi risulta evidente, e quindi si può con tutta precisione notare il momento in cui essi stanno fermi rigorosamente: allora conoscendo il numero delle fenditure che ad ogni secondo passano davanti all'occhio, cioè la velocità del disco, ed osservando il numero dei nodi che si formano (il qual numero corrisponderebbe al numero di vibrazioni semplici compiute dalla corda dal passaggio di una fenditura a quello della fenditura successiva), si avrebbe nel prodotto, il numero delle vibrazioni semplici compiute dalla corda in un secondo, e quindi anche il numero delle vibrazioni doppie.

« Per conoscere la velocità del disco ricorsi al metodo cronografico. Dall'asse di rotazione del disco partiva, nella direzione di un raggio, un filo metallico che veniva legato rigidamente al disco medesimo: questo filo portava saldata all'estremità una punta d'acciaio, a lama di coltello, affilatissima, che sporgeva di circa 2 cm. dal bordo del disco.

« Il disco girevole era per metà contenuto dentro una scatola di cartone prismatica, nel cui fondo si metteva uno strato di mercurio nel quale pescava la punta di acciaio: la scatola era stata fatta così alta in modo da racchiudere metà del disco, per impedire che il mercurio venisse lanciato lontano dall'apparecchio per la velocità colla quale la punta di acciaio ne tagliava, girando, la sua superficie.

« Uno dei poli di una batteria di sei elementi Bunsen venne messo in comunicazione col mercurio della scatola, mentre l'asse del roteggio si fece comunicare coll'altro polo della pila attraverso il circuito inducente di un rocchetto di Ruhmkorff. La punta di acciaio passando attraverso il mercurio ad ogni giro chiudeva per un istante il circuito e corrispondentemente alla chiusura ed all'apertura del circuito inducente si otteneva una corrente di induzione nel circuito indotto.

« Sopra delle lastre di ebanite si trovavano isolati un cilindro girante sul quale si poneva la carta da affumicare ed un elettro-diapason di König che sopra la carta scriveva le sue vibrazioni; il diapason eseguiva 100 vibrazioni doppie al secondo.

« Il cilindro era messo in movimento da un roteggio a peso ed era dotato

di movimento elicoidale: l'elettro-diapason veniva eccitato da una pila Grenet e così, quando il roteggio funzionava, il diapason scriveva sulla carta le sue vibrazioni senza che potessero sovrapporsi per il movimento laterale da cui era animato il cilindro.

« Uno dei capi del filo indotto del rocchetto si fece comunicare coll'elettro-diapason, l'altro capo col roteggio, e così ad ogni giro del disco scoccava tra il diapason ed il cilindro una scintilla che lasciava la propria impronta sulla carta affumicata: veramente si dovevano ottenere due scintille, una corrispondente alla chiusura del circuito fatta dalla punta di acciaio, ed una corrispondente all'apertura: ma la scintilla di chiusura quasi sempre mancava, perchè non era sufficiente a forare la carta, mentre la scintilla di apertura si osservava costantemente.

« Contando le vibrazioni tra due scintille, si otteneva la durata di un giro del disco, e siccome si poteva con tutta comodità leggere con sicurezza il decimo di vibrazione, si aveva nella misura con sicurezza il millesimo di secondo.

« Le varie fasi del movimento del roteggio si potevano così trascrivere in un foglio di carta: le più piccole variazioni di velocità del disco venivano avvertite dalla distanza delle scintille, e così potei constatare che il moto del roteggio, malgrado fosse ottimamente costruito, era tuttavia molto variabile: la qual cosa per le mie ricerche non avrebbe avuto grande importanza, se avessi potuto determinare la velocità del disco in quel momento in cui le onde si vedevano ferme, giacchè queste variazioni di velocità del disco erano del resto piccolissime ed avvenivano in modo continuo, per cui per la durata di due o tre giri la velocità si poteva ritenere con tutto rigore costante.

« Per poter segnare sul cilindro, dove il diapason scriveva le vibrazioni, il momento preciso in cui le onde si vedevano ferme, aggiunsi una derivazione al circuito inducente del rocchetto ed un tasto telegrafico, in modo che la corrente si poteva chiudere o dalla punta di acciaio o col tasto: così poteva con esso far scoccare tra il diapason ed il cilindro al momento opportuno due o tre scintille vicinissime e che quindi non potevano confondersi con quelle equidistanti date dalla rotazione del disco.

« Finalmente per completare la descrizione dell'apparecchio non mi rimane che ad esporre come era costituito il sonometro adoperato.

« Esso era verticale ed era formato da una grossa colonna di ferro fissata sopra un robusto e pesante treppiede di ferro. Alla parte superiore della colonna era fermata rigidamente a vite una grossa e larga sbarra d'acciaio la quale portava all'estremità un cuscinetto pure di acciaio sul quale doveva appoggiarsi la corda vibrante. Questo cuscinetto lavorato con molta cura aveva la forma di un piano inclinato, cosicchè mentre era nettamente determinato il punto dove la corda diveniva libera, non vi era pericolo che la corda venisse

tagliata dall'essere lo spigolo dell'acciaio molto tagliente. Prima del cuscinetto vi erano due serrafili nei quali si chiudeva uno dei capi della corda.

« Nella colonna del sonometro poteva scorrere una seconda sbarra di acciaio pure molto grossa, la quale poteva fissarsi in varie posizioni della colonna con due robuste viti a pressione. All'estremità portava due cuscinetti in acciaio dei quali uno era rigidamente unito alla sbarra, l'altro mobile con una vite, di modo che questi due cuscinetti potevano portarsi a contatto e quindi chiudere tra loro anche una corda di diametro sottilissimo. Anche questi cuscinetti furono lavorati con molta cura ed avevano la forma di due piani inclinati rovesciati. Le basi di questi due piani così capovolti erano esattamente nel medesimo piano.

« Si applicava alla corda il peso voluto, indi si avvicinavano i cuscinetti inferiori in modo da chiuder la corda così tesa, e si dava al sonometro tale posizione che la corda, quando era chiusa, si trovasse verticale.

« Nella costruzione del sonometro ho fatto in modo che, tra questi cuscinetti e la sbarra di acciaio che li sosteneva, vi fosse una lastrina di ebanite in modo che rimanessero isolati e sopra di uno di essi feci porre a vite un serrafilo: così si poteva fare attraversare da una corrente elettrica la corda vibrante, mettendo uno dei poli della pila in comunicazione col serrafilo del cuscinetto superiore, e l'altro col serrafilo dei cuscinetti inferiori: ed ho data questa disposizione all'apparecchio pel caso che avessi creduto, col procedere del lavoro, essere utile studiare anche l'influenza della temperatura sulla velocità di propagazione del suono nelle corde elastiche.

« Questa la disposizione generale degli apparecchi; mi riservo in una seconda Nota di esporre come le esperienze venivano fatte ed i primi risultati ottenuti ».

Fisica terrestre. — *Il terremoto nel Vallo Cosentino del 3 decembre 1887.* Nota del dott. G. Agamennone, presentata dal Corrispondente Tacchini.

« Un mese e mezzo dopo la catastrofe di Bisignano, per incarico del prof. P. Tacchini, direttore dell'Ufficio Centrale di Meteorologia e Geodinamica in Roma, mi recai nella Calabria Citeriore allo scopo di raccogliere ne' paesi più danneggiati il più grande numero di notizie che mi fosse possibile per lo studio di quel terremoto. Una relazione più particolareggiata del medesimo sarà fra poco pubblicata negli annali della Meteorologia Italiana; ma intanto credo utile di affrettarmi a rendere di pubblica ragione le conclusioni più importanti a cui sono pervenuto.

« Il recente sconvolgimento sismico che ha funestato il Vallo Cosentino, è sotto moltissimi aspetti analogo a quello che nel 1835, pure verso la fine dell'anno, scoppiò tra Cosenza e Bisignano, producendo la totale distruzione

di Castiglione (1). Se non che questo terremoto del 1835 ebbe una violenza assai maggiore, perchè rese malconci non pochi paesi e riuscì a danneggiare più o meno fortemente moltissimi altri, tra cui lo stesso Bisignano. Nel terremoto del 3 decembre 1887 l'esplosione è accaduta invece tra questo Comune e quello di Roggiano, presso la stazione di Mongrassano lungo la linea ferroviaria Sibari-Cosenza. In tal modo il massimo scuotimento ha colpito la parte settentrionale del Vallo; e naturalmente, a causa della grande vicinanza all'epicentro, questa volta Bisignano ha dovuto subire l'estrema rovina.

« Però la forza del terremoto è stata relativamente limitata, qualora si consideri che un altro solo paese (Roggiano) è stato gravemente danneggiato, mentre altri a distanze quasi uguali ed anche minori dall'epicentro hanno sfuggito il pericolo. Se con centro alquanto ad est dalla stazione di Mongrassano, resa inabitabile insieme ad alcuni caselli prossimi, si descriva un cerchio con raggio di circa dieci chilometri, ci troviamo ad aver racchiusa non solo l'area *disastrosa*, ma eziandio quella *rovinosa*, dando a queste parole il significato ordinariamente adottato in sismologia. Paesi, quali S. Sofia, Tarsia, S. Marco, Luzzi, Acri, situati entro o poco al di fuori della predetta zona, non hanno alcuni sofferto che debolmente, ed altri sono rimasti incolumi; e la spiegazione di tal fatto si riscontra in parte nella qualità più resistente del suolo su cui si trovano costruiti. Alla rovina di Bisignano in special modo ha contribuito la natura pessima del terreno, costituito di sabbie plioceniche erodibilissime che si sgretolano col bastone, e la posizione su di una collina assai prominente e per di più frastagliata per la corrosione delle acque in altrettante radiali prominenze, sulle cui sottili creste si allungano i diversi rioni.

« L'impulso sismico, nonostante i limitati disastri cui ha dato origine, si è propagato tuttavia a notevole distanza, fino a Benevento a nord-ovest, e fino a Reggio e Messina a sud-sud-ovest; ma si è reso insensibile all'uomo assai prima in molte altre direzioni, di guisa che gli estremi limiti a cui è pervenuto si possono ritenere costituire, come una prima approssimazione, una ellisse con l'asse maggiore di circa quattrocento chilometri in direzione NNW-SSE e l'asse minore di lunghezza circa metà.

« Il terremoto di Bisignano risultò di due scosse poderose, l'una prevalentemente ondulatoria alle $4^h\ 45^m$ a. e l'altra eminentemente sussultoria alle $6^h\ 25^m$ a., le ore essendo espresse in tempo medio di Roma. La prima scossa lesionò gravemente la maggioranza delle case, ma provocò la rovina soltanto di poche con lievi danni alle persone; la seconda invece compì l'opera devastatrice. Il numero limitatissimo di morti e feriti devesi alla previdenza della popolazione, riversatasi quasi tutta nelle strade e nella campagna subito dopo la prima scossa.

(1) Rossi, *Storia dei tremuoti di Calabria negli anni 1835 e 1836.*

« Per la troppa incertezza nelle ore osservate nelle diverse località, non ha potuto emergere una velocità media di propagazione da prendersi in serio conto.

« Le predette due scosse forti furono forse precedute poche ore prima da qualche altra debolissima; e ne' giorni seguenti non mancarono delle repliche più o meno leggiere anche in provincie limitrofe alla Calabria Citra.

« Entrambe le scosse ebbero all'incirca lo stesso epicentro ed ebbero uguali limiti di propagazione; ciò è risultato dall'insieme delle notizie che io stesso ho potuto raccogliere sul luogo e da quelle trasmesse a questo Ufficio. Ma la prima scossa, pel suo carattere specialmente ondulatorio anche per località prossime all'epicentro, deve essersi probabilmente originata a debole profondità; mentre la seconda, a causa del carattere sussultorio bene spiccato, esteso a tutta una vasta zona attorno all'epicentro, parrebbe dover essere provenuta da profondità maggiore.

« In quanto ai danni prodotti su i fabbricati, risulta eziandio dal presente terremoto come le buone costruzioni valgano certamente ad attenuare i disastri e per lo meno ad impedire un maggior numero di vittime. Invece le case, non ristaurate convenientemente in seguito all'ingiurie subìte o dal tempo o da terremoti antecedenti, oppure costruite con male intesa economia, sono state in special modo quelle che hanno largamente contribuito alla catastrofe, fortunatamente limitata a' soli danni materiali; mentre però, date altre condizioni nella produzione del terribile fenomeno, avrebbero potuto causare una immane nuova ecatombe di vite umane, inutilmente rimpiante a fatti compiuti ».

Fisica terrestre. — *Sunto del metodo per determinare le costanti della marea lunare con una o due singole osservazioni al giorno.* Nota del prof. G. Grablovitz, presentata dal Corrispondente P. Tacchini.

« In apposita Memoria destinata agli Annali dell'Ufficio Centrale di Meteorologia e Geodinamica espongo anzitutto le proprietà delle curve mareografiche trattate colla formola besseliana a 4 termini; dopo avere accennato che il 3° e 4° termine costituiscono più che altro un dettaglio del 1° e 2°, limito l'ulteriore discussione a questi due, che bastano da sè soli a rappresentare i caratteri principali della marea, pure sotto il punto di vista teoretico generale, poichè il primo dà una curva ad un massimo ed un minimo nelle 24 ore lunari ed il secondo due massimi e due minimi nello stesso intervallo. Anzi, siccome l'elemento più importante, cioè lo stabilimento del porto nel suo valore medio è esclusivamente collegato al secondo, non tengo il

primo in considerazione se non per la parte concernente l'ineguaglianza che esso produce in quello.

« Pongo per base alle ulteriori discussioni il fatto, che le altezze del mare osservate tutti i giorni ad uno stesso istante appartengono ad altrettanti angoli orari della luna pressochè equidistanti ed abbraccianti nel corso d'una lunazione l'intiera periferia; traendo partito da ciò, espongo il metodo per la ricerca dello stabilimento del porto, metodo che consiste nel ridurre i dati per interpolazione aritmetica a 24 angoli esattamente equidistanti, e sviluppare lo stabilimento del porto col secondo termine della formola besseliana.

« Un tal metodo suppone invariabile il livello neutro, con che intendo il livello dell'istante, depurato delle oscillazioni della marea a periodo diurno; essendo esso invece alquanto variabile per molteplici cause, riesce necessario un corredo piuttosto abbondante d'osservazioni, perchè gli errori si elidano a sufficienza.

« Ma per ottenere ciò più nettamente, esamino il caso di due osservazioni giornaliere coll'intervallo di $6^h 12^m$, cioè d'un quarto di giornata lunare e con una breve dimostrazione giungo a concludere che gli errori riescono in tal modo molto ridotti, perchè sparisce completamente l'influenza d'errori a lungo periodo e tutto si limita alle variazioni accidentali che possono avvenire in quel breve intervallo, e che con molta probabilità in 30 giorni si compensano soddisfacentemente.

« Lo stesso metodo vale in pari tempo a determinare l'ampiezza media della marea lunare ed il livello medio del mare per la serie a cui si riferisce, e nella discussione, tenuto conto di tutte le perturbazioni, si espongono le condizioni della loro eliminazione. Dal che risulta che anche un solo mese d'osservazioni basta a dare valori abbastanza prossimi ai medî, fatta eccezione per maree che siano affette (come quelle dell'Adriatico) da una forte oscillazione di 24 ore, nel qual caso è necessaria un'annata intiera all'eliminazione della perturbazione che ne dipende.

« Messo in pratica il metodo nel porto d'Ischia, ne ottenni i seguenti risultati:

Epoche d'osservazione		Ampiezza media	Ora lunare del porto	Livello medio
da marzo a giugno	1885	215^{mm}.	$8^h 32^m$	68.4^{cm}.
gennaio	1888	245 "	8 33	63.4 "
febbraio	"	257 "	8 35	57.2 "
marzo	"	236 "	8 45	58.1 "

« Il livello medio ha origine dal piano della panchina; i dati pel 1885 si basano su una sola osservazione giornaliera, gli altri su due.

« Mentre la cognizione dell'ampiezza e dello stabilimento del porto porgono base alla ricerca delle leggi di propagazione dell'onda-marea, la

determinazione del livello medio è atta, mediante opportuni confronti, a rendere importanti servigi ad altri rami della scienza e particolarmente allo studio dei bradisismi.

« Nell'esporre questo metodo ho considerato che per la facilità dell'impianto di scale mareometriche e della loro lettura a due istanti fissi del giorno, la cognizione delle principali costanti mareometriche potrebbe comprendere un numero di punti di gran lunga superiore a quello che s'otterrebbe dai mareografi, i quali, se è bene che funzionino in determinati punti principali per l'analisi delle circostanze di dettaglio, non possono, e per le spese e difficoltà richieste dal loro impianto e per la loro manutenzione guidata da buoni criteri scientifici, costituire un allineamento troppo denso ».

Mineralogia. — *Alcune nuove osservazioni sulle zeoliti di Montecchio Maggiore.* Nota di Ettore Artini [1], presentata dal Socio Struever.

« In alcuni recenti scavi praticati a Montecchio Maggiore, oltre alle zeoliti già note e descritte per quella località, se ne trovarono due non descritte finora, cioè la *Heulandite* e la *Stilbite.* Veramente a pag. 311, vol. I, dell'opera, *I tesori sotterranei dell'Italia,* di G. Jervis, si trova citata la *Heulandite* per Montecchio; ma d'altra parte Jervis non dà la fonte cui attinse la notizia, e poi nè il Catullo [2] nè il Zepharovich [3] ne fanno menzione, nè mi riuscì trovare alcuna più recente Memoria che ne parlasse; ad ogni modo, nessuno al certo la fece mai oggetto di studio cristallografico.

« La *Stilbite,* che è per sicuro un minerale nuovo per Montecchio Maggiore, si presenta piuttosto raramente, in eleganti fiocchetti di colore bianchissimo, con perfetta e facilissima sfaldatura, e viva lucentezza madreperlacea; non sono riconoscibili forme cristalline in tali piccoli aggregati, che hanno al massimo la grandezza di un grano di riso, o poco più.

« La *Heulandite,* assai più frequente, è sempre in cristalli, di grossezza variabile da meno di $\frac{1}{2}$ mm. a 2-3 mm. Osservai le forme:

$$(001), (010), (101), (\bar{1}01), (110), (011), (\bar{1}12) \text{ [4]}.$$

[1] Lavoro eseguito nel Gabinetto di Mineralogia della R. Università di Pavia.
[2] *Elementi di Mineralogia.* Padova, 1833.
[3] Mineralogisches Lexicon für das Kaiserthum Oesterreich. 1859.
[4] Secondo l'orientazione di Des Cloizeaux.

Tutte sono abbastanza frequenti, le prime quattro anzi sono costanti; trovai le seguenti combinazioni:

I.	(001) (010) (101) ($\bar{1}$01)	Fig. 1.
II.	(001) (010) (101) ($\bar{1}$01) (110)	Fig. 2.
III.	(001) (010) (101) ($\bar{1}$01) (110) (011)	
IV.	(001) (010) (101) ($\bar{1}$01) (110) ($\bar{1}$12)	
V.	(001) (010) (101) ($\bar{1}$01) (110) (011) ($\bar{1}$12)	Fig. 3.

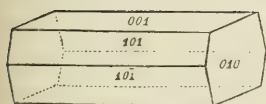
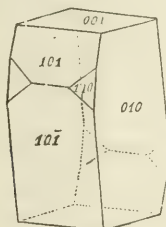
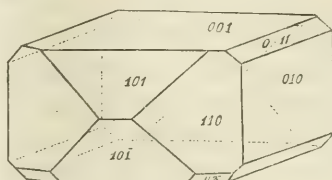



Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3.

« Le facce della (010) sono sempre brillanti, e quando sono prodotte da sfaldatura, si nota su di esse la fortissima lucentezza madreperlacea caratteristica per questo minerale. Le (101), ($\bar{1}$01) sono per lo più brillanti, ma in alcuni gruppetti di cristalli si mostrano come corrose e a superficie molto scabra; la seconda è generalmente più sviluppata della prima. Le facce di (110), (011), ($\bar{1}$12) sono piuttosto lucenti, e quelle di (110) prendono spesso un grande sviluppo.

« Tutte queste facce però, anche quando sono assai brillanti, danno immagini assai brutte, multiple e diffuse, come al solito nella *Heulandite*; e per questo mi limitai a misurare un numero esiguo di angoli, unicamente per stabilire i simboli delle forme. Trovai:

	Misurato	Calcol. da Des Cloizeaux
010 . 110	67.10	68.2
—	67.34	—
110 . 1$\bar{1}$0	43.28	43.56
001 . $\bar{1}$01	66.37	66.00
010 . 011	49.8	49.22
110 . 11$\bar{2}$	41.11	41.39

« Il simbolo della forma ($\bar{1}$12) è anche determinato dalle due zone [110.00$\bar{1}$] e [10$\bar{1}$.01$\bar{1}$], che verificai al goniometro.

« I cristallini talora sono allungati secondo l'asse [y], qualche volta tabulari secondo (010), ma i più grossi, belli e brillanti, presentano quello sviluppo pressochè uniforme delle facce di (101), ($\bar{1}$01), (110), che fu osservato nella così detta *Beaumontite* di Jone's Falls presso Baltimore, creduta

prima tetragonale da Lévy [1], e oggi ritenuta generalmente come una varietà di *Heulandite*.

« Se per le proprietà cristallografiche è simile ad altre già note, per le proprietà ottiche invece questa *Heulandite* presenta differenze grandissime, e degne veramente di nota. Il piano degli assi ottici e la bisettrice acuta sono qui, come al solito, normali alla faccia di sfaldatura (010); ma il piano stesso non è nè parallelo nè normale alla base, unici due casi registrati dal Des Cloizeaux [2] e confermati da P. von Jeremeiew [3], A. Lacroix [4] ecc. ecc. In numerose lamine studiate trovai che il piano degli assi ottici fa *costantemente* un angolo di 30°-34° colla (001), restando sensibilmente normale alla ($\bar{1}$01). Nè riuscii ad osservare alcuna lamina in cui la sua orientazione fosse quella indicata dagli autori per la *Heulandite* delle altre località. Non rimarcai nemmeno quella fortissima oscillazione del valore dell'angolo fra gli assi ottici nei diversi punti di una stessa lamina, benchè una certa differenza ci sia, e indubbiamente esista in modo assai più sensibile fra i diversi cristalli. In tre lamine di tre cristalli diversi trovai nell'aria:

1ª lamina: 2Ea = 81.14 (Na)
2ª lamina: 2Ea = 94.27 (Na)
3ª lamina: 2Ea = 89.54 (Na).

« La differenza, come si vede, è assai forte, ma è notevole che il 2Ea di questa *Heulandite* oscilla entro limiti assai più elevati di quelli che son dati dagli autori: infatti il Des Cloizeaux dà angoli varî che oscillano fra 27° e 53°, e il Mallard [5] non trovò mai che il limite massimo di variazione oltrepassasse i 50°. È dunque l'angolo degli assi ottici maggiore del comune nella *Heulandite*, e sembra essere intermedio fra questo e quello della varietà *Beaumontite*, il quale fu osservato da Des Cloizeaux e W. Klein [6] essere molto vicino a 130°. Del resto un angolo quasi altrettanto grande era già stato osservato sulla *Heulandite Elbana* [7], e precisamente = 89° (luce gialla): ma in questo caso il piano degli assi ottici era normale alla (001).

« Dove poi questa *Heulandite* si mostra affatto lontana dalle altre, si è nella variazione delle proprietà ottiche per effetto del riscaldamento. Primo fu Des Cloizeaux a trovare che scaldando una lamina di *Heulandite* fin

(1) Compt. Rend. de l'Ac. d. Sc. 1839.
(2) *Manuel*, p. 425.
(3) *Heulandit aus dem Turkestan*. Zeit. für Kryst. II, 503.
(4) Bull. de la Soc. min. de Fr. 1885, VIII, 321.
(5) *De l'action de la chaleur sur la Heulandite*. Bull. de la Soc. mineral. de Fr. V, 255, 336.
(6) *Beiträge zur Kenntniss der optischen Aenderungen in Krystallen unter dem Einflusse der Erwärmung*. Zeit. für Kryst. IX, 38.
(7) F. Sansoni, *Sulle zeoliti dell'isola d'Elba*. Atti della Soc. tosc. di Sc. natur., vol. IV, fasc. 2°.

verso i 100°, l'angolo degli assi ottici va facendosi più acuto, poi diventa nullo successivamente per i varî colori, e finalmente si aprono gli assi in un piano normale al primo; col raffreddamento tornano alla posizione primiera. Questa esperienza fu ripetuta da Mallard [1] e da W. Klein con identici risultati; quest'ultimo poi operando sulla *Beaumontite* trovò che gli assi ottici si avvicinano bensì, ma non arrivano ad unirsi.

« Io scaldai tre lamine, una dopo l'altra, con precauzione, fin verso i 150°, sotto al polariscopio, ma non osservai affatto un avvicinamento dei due assi: anzi quando la temperatura arrivò a un certo punto, li vidi, in tutti i casi con identica maniera, rapidamente allargarsi in modo sensibile; e questa variazione, che io ritengo col Mallard essere prodotta per la perdita di alcune molecole d'acqua, è accompagnata da un impallidimento degli anelli colorati; non solo, ma dopo il raffreddamento completo, resta costante l'alterazione.

« Per accertarmene definitivamente, misurai in una lamina limpidissima l'angolo degli assi ottici, il cui piano aveva la solita posizione, e trovai:

$$2Ea = 92.46 \text{ (luce bianca)}.$$

« Scaldata la lamina fino circa ai 150°, osservai il solito fenomeno dell'allontanamento degli assi, e dopo completo raffreddamento, nello stesso punto della lamina misurai:

$$2Ea = 103.50 \text{ (luce bianca)}.$$

« A luce parallela, fra i nicol incrociati, queste lamine parallele a (010), si mostrano formate di 4 settori, come già ebbe occasione di osservare Mallard; questi risultano evidenti dalla diversità dei colori di polarizzazione sugli orli della superficie di contatto, che è sempre curva e affatto irregolare. Del resto tutti i 4 settori hanno i rispettivi piani degli assi ottici paralleli, e quindi mi pare che potrebbe forse non trattarsi di una vera geminazione, come invece sarebbe quella osservata da F. J. Wiik [2]. Ad ogni modo, questi cristalli non mostrano struttura omogenea, ma, a luce polarizzata, fanno vedere piuttosto un aggregato di piccolissimi individui, analogamente a quanto avviene per i feldspati triclini, ciò che del resto era tenuto per fermo da Breithaupt, Hessenberg e vom Rath. Le stesse lamine di sfaldatura mostrano qualche volta una struttura chiaramente zonata.

« Questa *Heulandite* si trova in croste che tappezzano assai vagamente le cavità d'un amigdaloide nerastro, e allora è di colore lievemente rossiccio; invece i cristallini più limpidi, grossi e incolori si trovano isolati o in piccoli gruppetti, nelle cavità della stessa roccia.

« Insieme alla *Stilbite* e alla *Heulandite* si trovano: brillanti cristallini di *Calcite* che presentano le forme $(2\bar{1}\bar{1})$, $(10\bar{1})$, (111), (100), $(3\bar{1}\bar{1})$, $(22\bar{3})$.

(1) Loco citato.
(2) Mineralogische Mittheilungen. Zeit. für Kryst. VII, 188.

(11$\bar{1}$), (55$\bar{4}$), (110), (310), (410), (30$\bar{1}$), (50$\bar{2}$), (30$\bar{2}$), (31$\bar{2}$), (71$\bar{5}$), (già date da Mohs, Lévy e Haidinger), trasparentissimi, di colore giallo-paglia, talora geminati (111); numerosi cristalli di *Analcime* (211)(100) e di *Apofillite*.

« Su quest'ultimo minerale stimo non inutile aggiungere qualche cosa a quanto ne fu scritto. Il dott. G. B. Negri pubblicò nel 1886 una Memoria su questa *Apofillite* (1), nella quale dice aver trovate le forme (100)(111)(001)(113)(115); ma forse l'autore non sapeva che il Rumpf aveva, 7 anni prima, studiata la stessa *Apofillite* (2), trovandovi le forme (100), (001), (111), (9. 9. 10), (24. 24. 25) (3) e che, fin dal 1864, Schrauf (4) aveva disegnato un cristallo del Vicentino (*Altavilla!?*) della combinazione (100)(111)(001)(210), assai analogo ad alcuni di quelli che passerò poi a descrivere. Nè fu chiarita dai suaccennati autori la confusione che tuttora regna sulle località precise della provincia di Vicenza in cui questo minerale si trova. Il dott. Negri anzi, a proposito dell'*Apofillite* di Montecchio Maggiore, cita il dott. Wiser (5), il quale nella sua lettera nomina « Castel di Vicenza », riferendosi evidentemente a Castel Gomberto, località pure basaltica, a metà strada fra Montecchio Maggiore e Valdagno. Certo è che nel Leonhard (6) e nel Zepharovich (7), per la località « Castel Gomberto » sono citati: l'*Analcime*, la *Celestina* e l'*Apofillite*: anche Des Cloizeaux ne parla (8); ma a me non consta che recentemente nessun mineralista siasi recato sul sito per sciogliere la questione, nè so se il dott. Negri abbia in mano le prove sicure che le due geodi da lui studiate sieno veramente di Montecchio Maggiore piuttosto che di Castel Gamberto. Ad ogni maniera credei utile muovere la questione, affinchè qualche mineralista che ne abbia l'opportunità riprenda con più cura l'argomento, e precisi bene quello che ancora può esserci di dubbio.

« L'*Apofillite* che si trova insieme alla *Heulandite*, non rassomiglia che mediocremente a quella descritta dagli autori sopra citati; si trovano talora

(1) Atti del R. Istituto veneto di sc. lett. ed a. V, ser. 6ª.

(2) *Ueber den Krystallbau des Apophyllits.* Tschermak's miner. und petrograph. Mittheilungen. Serie 2ª, 1879, 370.

(3) Veramente il lavoro del Rumpf si trova due volte nell'elenco bibliografico dato dal dott. Negri nel suaccennato lavoro, ma parrebbe che l'autore non lo avesse letto, poichè dice: « per quanto egli sappia, non essere ancora stata illustrata una specie mi- « nerale tanto importante, di Montecchio Maggiore » e anzi la cita in modo curioso: riporta infatti la citazione dello Zeitschrift für Kryst. in questa maniera: « Ebenda, S. 369-391 », non avendo notato, come pare, che in quella rivista erano fatte prima altre recensioni di lavori pubblicati nelle Tschermak's Min. Mitth., e nel suo elenco restava quindi senza significato quell' « Ebenda ».

(4) Atlas der Krystallformen des Mineralreiches. Tav. XXI, fig. 3.

(5) Neues Jahrbuch, 1840, 328.

(6) *Handwörterbuch der topographischen Mineralogie.* Heidelberg, 1843.

(7) Loco cit. 13, 27, 117.

(8) Loco cit. p. 128.

dei cristallini isolati o in gruppetti di 2-5, della combinazione (100) (001) (111) (fig. 4); questi cristallini, di estrema piccolezza, sono allungati assai marcatamente secondo l'asse [z], così da assumere un elegante aspetto prismatico. Ma la massima parte dei cristalli sono assai più grossi, riuniti in numero vario, e sviluppati egualmente secondo i tre assi (fig. 5). Molte volte sono anche questi della combinazione (100) (111) (001), ma spesso si presentano facce di un prisma ottagono, facce che sono generalmente scabre, ma qualche volta si prestano a misure discrete. Dalle misure trovai che appartengono al prisma (310), già noto per l'*Apofillite* in genere, ma nuovo per la località. A questi cristalli si avvicina, come dissi, il disegno dello Schrauf, colla differenza che, invece della forma (310), porta la (210).

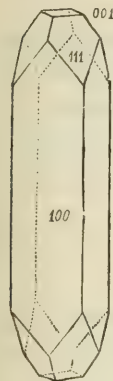
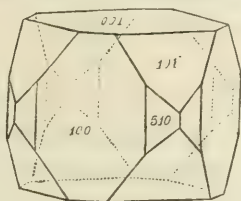



Fig. 4. 5.

« Misurai:

	Misurato	Calcol. da Des Cloizeaux
001 . 111	60.24	60.32
—	60.31	—
100 . 310	18.37	18.34
—	17.50	—

« In questi esemplari di *Heulandite* e *Stilbite* non mi riuscì mai di constatare la presenza della *Natrolite* ».

Chimica. — *Ricerche sull'apiolo.* Nota I. di G. Ciamician e P. Silber, presentata dal Socio Cannizzaro.

« In una Nota presentata a questa Accademia nella seduta del 5 febbraio scorso, abbiamo brevemente accennato agli studî da noi iniziati allo scopo di scovrire la natura chimica dell'apiolo. Poco tempo dopo la nostra pubblicazione, comparve nei « Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin » (fasc. VI, pag. 1192) un lavoro del sig. I. Ginsberg sopra lo stesso argomento, nel quale lavoro egli accenna ad alcuni derivati dell'apiolo che noi pure abbiamo ottenuto. Questa spiacevole coincidenza ci obbliga a pubblicare già ora i risultati dei nostri studî, affinchè apparisca chiara la via da noi fin qui percorsa, che pure è quella che noi intendiamo proseguire ulteriormente, perchè ci sembra la più adatta a condurci alla soluzione del problema che ci siamo proposti.

I. Comportamento dell'apiolo con la potassa alcoolica.

« Von Gerichten [1] ottenne trattando l'apiolo con potassa alcoolica, un nuovo corpo cristallizzato in squamette, di cui non determinò definitivamente la composizione; noi abbiamo perciò ripetuto le sue esperienze iniziando in questo modo i nostri studî sull'apiolo. Questo punto di partenza ci apparve tosto bene indovinato, perchè la sostanza scoperta da von Gerichten è un isomero dell'apiolo. Noi proponiamo di chiamarla perciò:

« *Isapiolo* ».

Siamo ben lieti di poter constatare che anche il sig. Ginsberg ottenne nelle sue analisi numeri che conducono alla stessa conchiusione.

« Per preparare l'isapiolo si riscaldano a b. m. in un apparecchio a ricadere 25 gr. di apiolo [2] con una soluzione di 50 gr. di potassa in 250 c. c. d'alcool assoluto, per 12 fino a 15 ore. Il liquido giallo-bruno ottenuto, dal quale già spontaneamente si separano dei cristalli dopo alcune ore, venne versato, senza aspettare che si fosse del tutto raffreddato, in un litro d'acqua. All'intorbidamento latteo della soluzione, segue prontamente la formazione d'un precipitato, che aumenta coll'agitare, che si fa, del liquido, finchè da questo, che resta colorato in giallo, si è completamente separato il corpo solido. Si filtra, si secca il precipitato sull'acido solforico, lo si spreme fra carta per liberarlo da una materia oleosa che vi aderisce e lo si fa cristallizzare dall'alcool ordinario. Si ottengono in tal guisa tavole o squamette incolore, che fondono a 55-56° e ritornano a solidificarsi a 46°. Distillano a pressione ordinaria a 303-304° ed a pressione ridotta a 33 mm. a 189°.

« Le analisi fatte con la sostanza purificata per distillazione dettero i seguenti risultati:

I. 0,2094 gr. di sostanza dettero 0,4966 gr. di CO_2 e 0,1250 gr. di H_2O.
II. 0,2036 gr. » » 0,4822 gr. di CO_2 e 0,1172 gr. di H_2O.

« In 100 parti:

	I	II
C	64,65	64,59
H	6,63	6,39

« Queste cifre sono identiche a quelle che si ottengono analizzando l'apiolo. per cui l'isapiolo può avere anch'esso la formola:

$$C_{12}H_{14}O_4$$

che richiede:

C	64,86
H	6,31.

[1] Berl. Ber. IX, 1477.

[2] Proveniente dalla fabbrica di E. Merck, Darmstadt.

« L'isapiolo è facilmente solubile nell'etere, nell'etere acetico, nell'acetone, nel benzolo, nell'acido acetico e nell'alcool bollente, ed è insolubile nell'acqua e del pari negli idrati e carbonati alcalini. Trattato su di un vetro d'orologio con acido solforico concentrato, dà una soluzione rossa che diviene bruna e sporca col riscaldamento.

« Il rendimento di isapiolo è in media il 70-75 % dell'apiolo impiegato. Dalle acque madri alcaline, acquoso-alcooliche per svaporamento, e dalla carta che ha servito a spremere la materia greggia si ottiene un corpo il quale trattato nuovamente con potassa alcoolica, dà nuove quantità di cristalli fusibili a 55-56°.

« L'isapiolo deve avere, come si vedrà più tardi, una formola non minore di quella che comunemente si attribuisce all'apiolo ($C_{12} H_{14} O_4$), ed è assai probabilmente un isomero e non un polimero di questo, perchè gli si accosta assai nei punti di fusione e di ebollizione:

		Apiolo	Isapiolo
Punto di fusione		30°	55-56°
Punti di ebollizione	a pressione ordinaria	294°	304°
	a 33-34 mm. . .	179°	189°

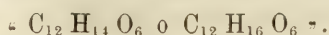
« Noi abbiamo studiato parallelamente i prodotti di ossidazione dell'apiolo e dell'isapiolo e di queste esperienze trattano le seguenti pagine.

« Nè l'apiolo, nè l'isapiolo danno composti con la fenilidrazina e con l'idrossilammina.

II. Ossidazione dell'apiolo col permanganato potassico in soluzione alcalina.

« 6 gr. d'apiolo sospesi in 600 c.c. d'acqua bollente, resa alcalina con potassa, vennero trattati, agitando energicamente il liquido, con una soluzione di 24 gr. di permanganato potassico sciolto in 950 c.c. d'acqua. L'ossidazione avviene prontamente; per ultimo si riscalda il pallone per circa un'ora a b. m. Lasciando raffreddare, assieme al precipitato manganico, si depositano pure dal liquido alcalino, che resta colorato in giallo, piccoli cristallini solubili nell'etere. Si estrae tutta la massa con questo solvente fino che esso non toglie più nulla al liquido alcalino; a questo scopo bisogna ripetere per 12-15 volte l'estrazione. Il residuo ottenuto dagli estratti eterei è una materia bianca e cristallina, che si lava sul filtro con etere; per liberarla dall'apiolo inalterato che contiene, la si scioglie in poca acqua bollente e si distilla con vapore acqueo la soluzione. Questa si converte per raffreddamento in una massa semisolida formata da piccole squamette bianche e splendenti, che dopo essere state seccate sull'acido solforico, vengono fatte cristallizzare ripetutamente dal benzolo bollente. Si ottengono così pagliette di splendore vitreo, che fondono a 122°.

« Le analisi dettero i risultati seguenti, che conducono alle formole:

« $C_{12} H_{14} O_6$ o $C_{12} H_{16} O_6$ ».

I. 0,1952 gr. di sostanza dettero 0,4032 gr. di CO_2 e 0,1118 gr. di H_2O.
II. 0,2402 gr. » » 0,4998 gr. di CO_2 e 0,1386 gr. di H_2O.
III. 0,2976 gr. » » 0,6156 gr. di CO_2.
IV. 0,2530 gr. » » 0,5238 gr. di CO_2 e 0,1450 gr. di H_2O.

« In 100 parti:

	trovato				calcolato per	
	I	II	III	IV	$C_{12} H_{16} O_6$	$C_{12} H_{14} O_6$
C	56,33	56,74	56,42	56,46	56,25	56,69
H	6,36	6,41	—	6,37	6,25	5,51

« Il nuovo corpo, che fonde costantemente a 122°, è poco solubile nell'etere, ed è solubile a caldo nell'alcool, nel benzolo, nell'etere acetico e nell'acqua. Per raffreddamento esso si separa quasi completamente dalle sue soluzioni in tutti questi solventi. Ha reazione neutra, non si scioglie nei carbonati nè negli idrati alcalini. Si scioglie nell'acido solforico concentrato con colorazione gialla, che per lieve riscaldamento diventa rossa e finalmente bruno-sporca.

« La soluzione alcalina esaurita con etere nel modo ora descritto, viene filtrata dagli ossidi manganici e concentrata notevolmente. Essa contiene un nuovo acido, che si può estrarre acidificando con acido solforico diluito ed agitando con etere. Si ottiene, svaporando l'etere, una materia cristallina, mescolata ad una sostanza resinosa, che ne rende difficile la purificazione. Per liberarla da quest'ultima, si digerisce tutto il prodotto con poco etere, che scioglie principalmente la resina. Il residuo cristallino viene poi fatto cristallizzare dall'acqua bollente con aggiunta di nero animale. Si ottengono così piccoli aghetti bianchi, che fondono a 175°.

« Il nuovo acido ha, come si vedrà più tardi, la formola:

« $C_{10} H_{10} O_6$ ».

ed è identico al composto di questa composizione che si ottiene dall'isapiolo, per ossidazione col camaleonte.

« L'analisi dette:

0,2174 gr. di sostanza dettero 0,4252 gr. di CO_2 e 0,0938 gr. di H_2O.

« In 100 parti:

	trovato	calcolato per $C_{10} H_{10} O_6$
C	53,34	53,09
H	4,79	4,43

« Impiegando nell'ossidazione dell'apiolo quantità di camaleonte maggiori a quelle anzidette (p. es. 4 gr. d'apiolo e 28 gr. di permanganato potassico), non si ottiene più il composto neutro che fonde a 122°, ma solamente piccole quantità della materia acida. All'incontro ossidando l'apiolo

con camaleonte in difetto (9 gr. di apiolo e 9 gr. di permanganato potassico) si forma principalmente il composto neutro e si hanno piccole traccie della sostanza acida molto impura. In quest'ultimo caso l'estratto etereo del prodotto acido ha un forte odore d'acido formico.

III. Ossidazione dell'apiolo con bicromato potassico ed acido solforico.

« Questa esperienza venne di già accennata nella Nota preliminare del 5 febbraio scorso. Ossidando l'apiolo con acido cromico sia in soluzione solforica che in soluzione acetica, si ottiene una sostanza neutra, che fonde a 102° e che è identica al composto che si ottiene dall'isapiolo nelle stesse condizioni. Essa ha, per ragioni che si vedranno più tardi, la formola:

$$« C_{10} H_{10} O_5 ».$$

ed è un'aldeide.

« Per preparare questo composto dall'apiolo, se ne ossidano p. es. 4 gr. con un miscuglio di 30 gr. di bicromato potassico, 30 gr. di acido solforico concentrato e 500 c.c. d'acqua. Bollendo il tutto a ricadere, si svolge anidride carbonica e si nota la presenza di vapori d'odore aldeidico. Dopo tre ore d'ebollizione l'ossidazione è compiuta, e per, raffreddamento si separano gli aghetti della nuova sostanza. Il liquido, che contiene ancora dell'apiolo inalterato, viene liberato da questo per distillazione con vapore acqueo ed assieme all'apiolo passano piccole quantità d'un acido volatile. Filtrando la soluzione cromica, che resta indietro, si ottiene la nuova sostanza, che non essendo del tutto insolubile viene estratta con etere. Il rendimento ammonta al 20 °/₀ dell'apiolo impiegato.

« Il composto fusibile a 102° viene purificato facendolo cristallizzare dall'alcool diluito.

« Le analisi dettero i seguenti risultati:

I. 0,1822 gr. di materia dettero 0,3838 gr. di CO_2 e 0,0812 gr. di H_2O.
II. 0,2268 gr. » » 0,4754 gr. di CO_2 e 0,1006 gr. di H_2O.
III. 0,1928 gr. » » 0,4040 gr. di CO_2 e 0,0852 gr. di H_2O.

« In 100 parti:

	trovato			calcolato per $C_{10} H_{10} O_5$ [1]
	I	II	III	
C	57,44	57,16	57,15	57,14
H	4,95	4,93	4,91	4,76

« L'ulteriore descrizione di questo corpo verrà fatta più tardi.

[1] Nella Nota citata avevamo assegnato, in via provvisoria, a questo composto la formola $C_{12} H_{12} O_6$, per ragioni che sono facili ad intendersi, la quale naturalmente richiede gli stessi numeri della formola $C_{10} H_{10} O_5$.

IV. Ossidazione dell'isoapiolo con permanganato potassico.

« L'isapiolo dà per ossidazione con permanganato potassico principalmente l'acido già menzionato, che fonde a 175° ed il composto neutro che fonde a 102°.

« L'operazione venne eseguita ossidando 8 gr. d'isapiolo sospesi in 800 gr. di acqua bollente, con una soluzione, fatta a caldo, di 32 gr. di camaleonte in 1600 c.c. d'acqua. Agitando fortemente la mescolanza la reazione avviene prontamente e si compie, riscaldando a b. m. per circa un'ora. Il liquido soprastante al precipitato manganico si scolora completamente, e tutto il contenuto del pallone viene estratto con etere. Dopo 5 o 6 agitazioni l'esaurimento è completo, e gli estratti eterei svaporati lasciano un residuo non molto abbondante, che fonde fra 50 e 55°. Cristallizzando però il prodotto frazionatamente dall'alcool, si riesce ad ottenere dalle prime frazioni l'isapiolo, rimasto inalterato, con tutti i suoi caratteri, mentre invece le ultime contengono piccole quantità del composto aldeidico che fonde a 102°.

« La soluzione alcalina esaurita con etere venne filtrata, concentrata ed acidificata con acido solforico diluito. Si ottiene subito un precipitato giallo pulverulento che si deposita facilmente e che venne filtrato e lavato. Dal liquido si possono ottenere delle altre quantità di questa sostanza per estrazione con etere. Il precipitato e l'estratto etereo vennero entrambi fatti cristallizzare ripetutamente dall'acqua bollente, aggiungendo carbone animale. Si ottengono per raffreddamento piccoli aghetti che fondono a 175°, e che sono la stessa sostanza, che si forma in quantità più piccola dall'apiolo per ossidazione con camaleonte.

« Questo acido che noi chiameremo

« *Acido apiolico* »

ha la formola $C_{10}H_{10}O_6$, come lo dimostrano le analisi dei suoi sali argentico e calcico.

« Esso dette all'analisi:

0,2048 gr. di materia diedero 0,3988 gr. di CO_2 e 0,0842 gr. di H_2O.

« In 100 parti:

	trovato	calcolato per $C_{10}H_{10}O_6$
C	53,11	53,09
H	4,56	4,43

« L'acido apiolico è solubile nell'etere, nell'alcool bollente, nell'acido acetico glaciale, nel benzolo e nell'etere acetico, poco solubile nell'acqua bollente. Da quest'ultimo solvente si separa quasi completamente per raffreddamento.

« Il *sale argentico* [$C_{10} H_9 O_6 Ag$] si ottiene in forma d'un precipitato bianco formato da lunghi aghi, trattando con nitrato d'argento la soluzione neutra dell'acido nell'ammoniaca.

« L'analisi dette:

I. 0,3982 gr. di materia dettero 0,1284 gr. di argento.

II. 0,2932 gr. » » 0,3866 gr. di CO_2 e 0,0732 gr. di H_2O.

« In 100 parti:

	trovato		calcolato per $C_{10} H_9 Ag O_6$
	I	II	
C	—	35,96	36,04
H	—	2,77	2,70
Ag	32,24	—	32,43

« Il *sale calcico* [$(C_{10} H_9 O_6)_2 Ca$] ottenuto saturando una soluzione acquosa dell'acido con carbonato calcico puro, forma cristalli prismatici splendenti, che non perdono di peso se vengono seccati sull'acido solforico ed a 120°.
0,2550 gr. di materia seccata a 120° dettero 0,0688 gr. di $Ca SO_4$.

« In 100 parti:

	trovato	calcolato per $C_{20} H_{18} O_{12} Ca$
Ca	7,94	8,16

« *L'etere metilico* [$C_{10} H_9 (CH_3) O_6$] ottenuto riscaldando il sale argentico con joduro metilico a 100° in un tubo chiuso, esaurendo poi la massa con etere e cristallizzando il prodotto ottenuto dall'acqua bollente, forma aghi bianchi che fondono a 71-72°.

« L'analisi dette:

0,1890 gr. di sostanza diedero 0,3818 gr. di CO_2 e 0.0884 gr. di H_2O.

« In 100 parti:

	trovato	calcolato per $C_{10} H_9 (CH_3) O_6$
C	55,09	55,00
H	5,19	5,00

« L'etere metilico dell'acido apiolico è solubile nell'etere, alcool ed acido acetico glaciale; poco solubile nell'acqua, da cui si separa per raffreddamento in aghi bianchi.

« L'acido apiolico dà inoltre, in forma di sale ammonico, in soluzione neutra, mediocremente concentrata, le seguenti reazioni:

Con *cloruro calcico*: in principio una soluzione incolora, che per sfregamento con una bacchetta di vetro dà subito degli aghi bianchi.

Con *solfato di magnesio*: una soluzione incolora, che non dà precipitato.

Con *cloruro baritico*: una soluzione incolora, che con lo sfregamento dà subito un precipitato d'aghi bianchi, lunghi.

Con *solfato di zinco*: subito un precipitato bianco.
Con *solfato di cadmio*: subito un precipitato bianco.
Con *solfato di rame*: un precipitato azzurro chiaro o aghetti raggruppati in forma di mammelloncini.
Con *nitrato di cobalto*: dopo lungo sfregamento aghi rosei chiari.
Con *nitrato di nickel*: dopo lungo sfregamento aghi.
Con *cloruro ferrico*: un precipitato rossobruno caseoso.
Con *cloruro mercurico*: dopo lungo sfregamento un precipitato bianco caseoso.

« L'acido apiolico non si combina colla fenilidrazina, l'amalgama di sodio in soluzione alcalina non l'altera. Fondendolo con potassa si ottiene acido acetico ed ossalico. Con acido jodidrico a 100° dà joduro metilico o etilico.

« Il rendimento da 8 gr. di isapiolo è in media di 3 gr. di acido. Impiegando un eccesso di camaleonte (8 gr. di isapiolo e 45 gr. di permanganato) non si ottiene che acido acetico ed ossalico.

V. Ossidazione dell'isapiolo con bicromato potassico ed acido solforico.

« L'isapiolo dà per ossidazione con acido cromico il composto $C_{10}H_{10}O_5$, che come si vedrà non è altro che l'aldeide apiolica corrispondente all'acido apiolico or descritto.

« L'ossidazione dell'isoapiolo venne eseguita in un apparecchio a ricadere munito d'un imbutino a robinetto; si fa gocciolare lentamente nel pallone, ove trovasi l'isapiolo, un miscuglio formato da 10 gr. di bicromato pocromato potassico e 200 gr. d'acido solforico diluito (1 a 10). La reazione avviene prontamente mentre si sviluppano copiosamente vapori di aldeide acetica. Dopo tre ore d'ebollizione la reazione è compiuta. Si distilla il contenuto del pallone con vapore acqueo e si prolunga l'operazione fino che il distillato non ha più reazione acida. Questo contiene piccole quantità dei cristallini della sostanza $C_{10}H_{10}O_5$ ed *acido acetico*. Si satura con carbonato sodico e si estrae con etere per eliminare il composto fusibile a 102°. Il liquido acquoso viene concentrato e distillato con acido solforico. Il prodotto ottenuto, neutralizzato esattamente con carbonato sodico e concentrato, venne precipitato frazionatamente con nitrato d'argento. Il sale argentico venne cristallizzato alcune volte dall'acqua, da cui si separa in forma di lunghi aghi. L'analisi dette il seguente risultato.

0,3262 gr. di materia dettero 0,2104 gr. d'argento.

« In 100 parti:

	trovato	calcolato per $C_2H_3O_2Ag$
Ag	64,50	64,66

« Il prodotto dell'ossidazione dell'isapiolo con acido cromico, liberato

nel modo ora descritto dall'acido acetico, per distillazione con vapore acqueo, venne filtrato ancor caldo per eliminare alcune sostanze resinose. Per raffreddamento si separano copiosamente piccoli aghetti bianchi, che si purificano facendoli cristallizzare dall'alcool diluito. Fondono a 102° e sono del tutto identici alla sostanza ottenuta dall'apiolo con lo stesso reattivo.

« L'analisi dette:

0,2156 gr. di sostanza produssero 0,4538 gr. di CO_2 e 0,0976 gr. di H_2O.

« In 100 parti:

	trovato	calcolato per $C_{10}H_{10}O_5$
C	57,40	57,14
H	5,03	4,76

« Il composto $C_{10}H_{10}O_5$ è come dimostreremo più tardi

l'aldeide dell'acido apiolico

perchè si combina col bisolfito sodico, dà una aldossima e si converte per ossidazione nell'acido apiolico già descritto.

« L'aldeide apiolica è poco solubile nell'acqua, del pari si scioglie difficilmente nell'etere petrolico, facilmente invece nell'alcool, nell'etere, nel solfuro di carbonio, nell'acido acetico e nel benzolo; da questo solvente si separa in forma di aghi lunghi e splendenti. Nell'acido solforico concentrato si scioglie con colorazione gialla intensa; col riscaldamento la soluzione prende un colore verde oliva e per aggiunta d'acqua si separano fiocchi bruni.

« Il rendimento d'aldeide apiolica è più abbondante partendo dall'isapiolo che dall'apiolo. Da due grammi del primo se ne ottengono 0,7 di aldeide, il che corrisponde al 35 %.

« Essendo stabilita per mezzo delle analisi dei sali, la formola dell'acido apiolico ne viene di conseguenza, che l'aldeide corrispondente abbia la formola $C_{10}H_{10}O_5$ e non la formola $C_{12}H_{12}O_6$, come avevamo ammesso nella nostra Nota preliminare, già citata, nè altra più semplice. Ora siccome l'aldeide in questione si forma per ossidazione dell'isapiolo assieme ad aldeide acetica ed acido acetico, ne segue che l'isapiolo deve avere una formola contenente due atomi di carbonio di più dell'acido apiolico e dell'aldeide apiolica, cioè

« $C_{12}H_{14}O_4$ »

che è, come s'è detto più sopra, con molta probabilità anche la formola dell'apiolo ».

Chimica. — *Sull'aldeide apiolica e sull'acido apiolico.* Nota II. di G. CIAMICIAN e P. SILBER, presentata dal Socio S. CANNIZZARO.

« Diamo nella presente Nota la descrizione ulteriore delle proprietà e del comportamento chimico dell'acido apiolico e dell'aldeide apiolica, che, come abbiamo dimostrato nella Nota precedente, si ottengono per ossidazione dell'apiolo e dell' isapiolo.

I. Aldeide apiolica [$C_{10}H_{10}O_5$].

« Il composto della formola soprascritta, che fonde a 102°, manifesta la sua natura aldeidica, perchè si combina col bisolfito sodico. A freddo non si combina con questo reattivo, perchè può venire estratto, completamente inalterato, dall'etere; se si riscalda, la combinazione avviene con forte sviluppo di calore e per raffreddamento si separano lamelle larghe, striate della *combinazione bisolfitica dell'aldeide apiolica*. Bollendo questi cristalli con una soluzione concentrata di carbonato sodico, si ottiene un liquido, da cui l'etere estrae il composto $C_{10}H_{10}O_5$ ripristinato, che fonde a 102°.

« L'*apiolaldossima* [$C_{10}H_{10}O_4 . NOH$] si ottiene trattando l'aldeide apiolica con idrossilammina in soluzione alcalina. 1 gr. di aldeide, sciolta in 40 c.c. d'alcool a 92 °/₀, venne trattata con 1 gr. di cloridrato di idrossilammina ed 1 gr. di carbonato sodico sciolto in 5 c.c. d'acqua. La reazione incomincia subito e si manifesta col separarsi di croste cristalline formate da aghi bianchi. Si bolle per circa un'ora a ricadere a b. m., per rendere completa la reazione, si svapora indi l'alcool a b. m. e si estrae il residuo sciolto nell'acqua, con etere. Il composto così ottenuto, cristallizzato alcune volte da poco alcool, forma aghi lunghi e bianchi, che fondono a 160-161° e che dettero all'analisi i numeri seguenti:

I. 0,2820 gr. di materia produssero 0,5516 gr. di CO_2 e 0,1374 gr. di H_2O.
II. 0,2308 gr. di materia svolsero 12,5 c.c. d'azoto misurato a 15° e 753 mm.

« In 100 parti:

	trovato		calcolato per $C_{10}H_{11}NO_5$
	I	II	
C	53,35	—	53,33
H	5,41	—	4,89
N	—	6,28	6,22

« L'apiolaldossima è facilmente solubile nell'etere, nell'etere acetico, nell'acido acetico e nell'alcool bollente, nell'acqua bollente è poco solubile e si separa per raffreddamento quasi completamente dalla soluzione.

« Scaldando l'aldossima con anidride acetica, si ottengono per lento raffreddamento grossi cristalli di splendore vitreo, che fondono a 129° e che stiamo presentemente studiando.

« L'apiolaldossima ed il suo derivato acetilico, come pure la stessa aldeide apiolica, danno con acido solforico un' intensa colorazione gialla, che col riscaldamento diviene verde oliva.

« Con la fenilidrazina l'aldeide apiolica dà probabilmente un fenilidrazone, che abbiamo ottenuto dalla soluzione acetica per precipitazione con acqua in forma d'un precipitato resinoso.

1. *Ossidazione dell'aldeide apiolica*
con permanganato potasssico in soluzione alcalina.

« Le reazioni suaccennate dimostrano la natura aldeidica del composto che fonde a 102°, esso si manifesta in modo evidente quale aldeide dell'acido apiolico, perchè può essere facilmente trasformato in quest'ultimo composto per ossidazione col camaleonte.

« Ad 1 gr. di sostanza sospesa in 100 c.c. d'acqua bollente, resa alcalina con un po' di potassa, venne aggiunto un gr. di permanganato potassico sciolto in 50 c.c. d'acqua. L'ossidazione avviene prontamente ed il prodotto ottenuto contiene soltanto minime quantità di aldeide inalterata, che si estrae con etere. Il liquido alcalino filtrato dagli ossidi manganici e convenientemente concentrato dà un acido solforico diluito un precipitato di piccoli aghetti bianchi, che dopo due cristallizzazioni dall'acqua bollente fondono a 175° e sono in tutto identici *all'acido apiolico*, ottenuto per ossidazione dell'apiolo e dell'isapiolo in soluzione alcalina.

« L'analisi venne a confermare la composizione dell'acido ottenuto: 0,2066 gr. di sostanza dettero 0,4018 gr. di CO_2 e 0,0902 gr. di H_2O.

« In 100 parti:

	trovato	calcolato per $C_{10}H_{10}O_6$
C	53,04	53,09
H	4,85	4,43

« La quantità d'acido apiolico così ottenuto corrisponde stechiometricamente a quella dell'aldeide impiegata.

2. *Azione dell'acido nitrico sull'aldeide apiolica.*

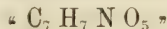
« Trattando l'aldeide apiolica in soluzione acetica con acido nitrico, si ottiene facilmente un composto nitrico, di cui non abbiamo ancora compiuto lo studio, che intendiamo proseguire alacremente, perchè questo corpo ci sembra adatto a recare luce sulla natura del nucleo fondamentale dell'apiolo, che è senza dubbio di natura aromatica.

« Un grammo di aldeide apiolica sciolta in 10 c.c. d'acido acetico glaciale, venne introdotta a poco a poco in 40 gr. d'acido nitrico ($d = 1.35$)

raffreddato con acqua. La soluzione nitrica si colora in giallo ed agitando sviluppa prodotti gassosi. Finita l'effervescenza cominciano, dopo breve tempo (10-15 minuti), a separarsi dal liquido aghetti gialli, che dopo una mezz'ora lo convertono in una massa semisolida.

« Il prodotto venne versato nell'acqua, filtrato, lavato e fatto cristallizzare dall'alcool. Si ottengono aghi gialli che fondono a 137-138°.

« Le analisi dettero i seguenti numeri, che sembrano condurre alla formola

« $C_7 H_7 N O_5$ »

a cui però non corrispondono troppo esattamente:

I. 0,2660 gr. di sostanza dettero 0,4498 gr. di CO_2 e 0.0928 gr. di H_2O.
II. 0,2552 gr. di sostanza dettero 0,4332 gr. di CO_2 e 0,0948 gr. di H_2O.
III. 0,2780 gr. di sostanza dettero 0,4696 gr. di CO_2 e 0,0980 gr. di H_2O.
IV. 0,1148 gr. di sostanza svolsero 7 c.c. d'azoto misurato a 7° e 761 mm.

« In 100 parti:

	trovato				calcolato per $C_7 H_7 N O_5$
	I	II	III	IV	
C	46,12	46,29	46,07	—	45,40
H	3,88	4,13	3,92	—	3,78
N	—	—	—	7,40	7,57

« Il nuovo composto è del tutto diverso da quello ottenuto da von Gerichten [1] e da Ginsberg [2] dall'isapiolo.

« Trattando il composto nitrico or descritto in soluzione alcoolica con stagno ed acido cloridrico, risulta un liquido rosso, da cui si ottiene per trattamento con potassa e successiva estrazione con etere un composto amidato, che cristallizza dell'alcool in aghi gialli. Esso si scioglie negli acidi minerali con colorazione rossa, e dà un cloroplatinato. Ci riserbiamo di fare fra breve ulteriori comunicazioni su questo alcaloide.

II. Acido apiolico [$C_{10} H_{10} O_6$].

« L'acido apiolico, che si ottiene per ossidazione dell'apiolo e dell'isapiolo col camaleonte in soluzione alcalina, e che si forma anche per ossidazione dell'aldeide apiolica, con lo stesso reattivo, perde in certe condizioni abbastanza facilmente una molecola di anidride carbonica per trasformarsi in una sostanza neutra, che noi proponiamo di chiamare provvisoriamente:

« *Apione* » [$C_9 H_{10} O_4$],

fino a che la sua natura chimica non sarà definitivamente messa in chiaro.

« Scaldando 3 gr. di acido apiolico con 45 c.c. d'acido solforico diluito (1 a 3) in un tubo chiuso, a 130-140° per cinque ore, si nota dopo il riscaldamento, nell'aprirlo un abbastanza abbondante sviluppo di anidride carbonica.

(1) Berl. Ber. IX, 1477.
(2) Ibid. XXI, 1192.

Il contenuto del tubo, che è formato da un liquido bruno e da croste cristalline, venne distillato con vapore acqueo. Passa una sostanza molto volatile, che si depone nel distillato in forma di aghetti bianchi, ed il residuo contiene una massa nerastra e resinosa, da cui si può estrarre in piccola quantità l'acido rimasto inalterato.

« Il composto volatile venne separato dall'acqua e fatto cristallizzare dall'alcool acquoso. Fonde costantemente a 79°.

« Le analisi condussero alla formola sopra scritta:

I. 0,1142 gr. di sostanza dettero 0,2492 gr. di CO_2 e 0,0630 gr. di H_2O.
II. 0,2024 gr. di sostanza dettero 0,4410 gr. di CO_2 e 0,1038 gr. di H_2O.

« In 100 parti:

	trovato		calcolato per $C_9H_{10}O_4$
	I	II	
C	59,51	59,42	59,34
H	6,13	5,69	5,49

« L'apione ha reazione neutra, è solubile nell'etere, nell'etere acetico, nell'acido acetico e nell'alcool bollente ed è insolubile nell'acqua. Il suo vapore ha un odore aromatico aggradevole.

« Sembra che distillando il sale baritico dell'acido apiolico con calce o barite si ottengano prodotti diversi dall'apione.

« Noi continuiamo lo studio di questa interessante sostanza; che costituisce, senza dubbio, il nucleo fondamentale dell'apiolo e dei suoi derivati.

« Per ultimo accenneremo ancora che l'acido apiolico e così pure l'aldeide apiolica danno per trattamento con bromo in soluzione acetica lo stesso composto bromurato, che fonde a 99-100° e che sembra essere un «*Bibromoapione*».

« Le analisi dettero per il composto ottenuto dall'acido apiolico 46,75 % e per quello avuto dall'aldeide apiolica 47,14 % di bromo. Un bibromoapione richiederebbe 47,01 % di bromo.

« Il composto bromurato dà come lo fanno in genere tutti i derivati dell'apiolo, con acido solforico concentrato, una colorazione caratteristica. Scaldandolo con acido solforico appena lievemente, si ottiene una bellissima tinta azzurra, che col ulteriore riscaldamento diventa violetta intensa e poi brunastra.

« Gli studi ulteriori faranno luce sulla natura dell'apione e dei suoi derivati.

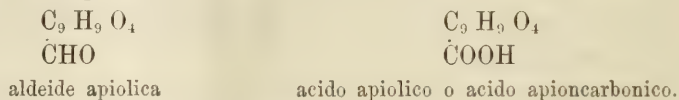
III. Considerazioni sulla costituzione dell'apiolo e dell'isapiolo.

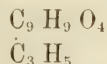
« Comparando le formole dell'acido apiolico, dell'aldeide apiolica e dell'apione, con quella dell'apiolo e dell'isapiolo

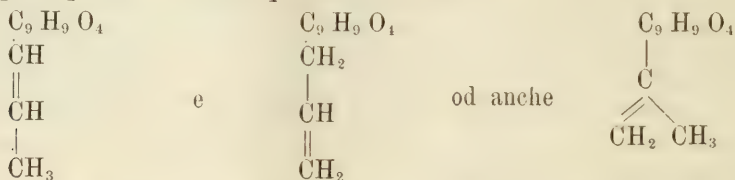
$C_{12}H_{14}O_4$	$C_{10}H_{10}O_6$	$C_{10}H_{10}O_5$	$C_9H_{10}O_4$,
apiolo e isapiolo	acido apiolico	aldeide apiolica	apione

si nota che in tutti questi composti è contenuto il nucleo fondamentale dell'apione, l'acido apiolico e l'aldeide apiolica si possono per tanto considerare come derivati dell'apione:

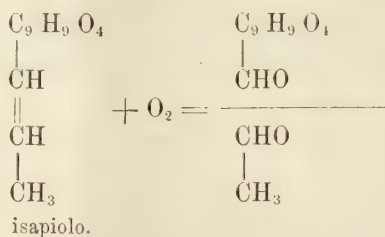
$$\begin{array}{c} C_9H_9O_4 \\ \dot{C}HO \end{array} \qquad \begin{array}{c} C_9H_9O_4 \\ \dot{C}OOH \end{array}$$

aldeide apiolica — acido apiolico o acido apioncarbonico.

« Comparando infine direttamente la formola dell'apiolo e dell'isapiolo con quella dell'apione, risulta che quest'ultimo differisce dai primi per contenere un idrogeno invece di un gruppo « C_3H_5 ». Se si considera che il residuo allilico molto spesso si riscontra nei composti organici naturali e specialmente in quelli che si ottennero dalle umbellifere e se si tiene conto del fatto che l'apiolo e l'isapiolo danno per ossidazione un acido monocarbossilico, l'apiolico, si può come prima ipotesi ammettere, che il residuo C_3H_5 sia contenuto in questi composti in forma di un'unica catena laterale, che cioè apiolo ed isapiolo sieno due *propenilapioni* isomeri dèlla formola:

$$\begin{array}{c} C_9H_9O_4 \\ \dot{C}_3H_5 \end{array}$$

« Se si considera infine che tanto l'apiolo che l'isapiolo danno gli stessi prodotti di ossidazione (acido ed aldeide apiolica), (non tenendo conto per ora del composto neutro ottenuto soltanto dall'apiolo col camaleonte, che fonde a 122° e che contiene certo lo stesso numero d'atomi di carbonio che esistono nell'apiolo) si arriva alla conclusione, che l'isomeria delle due sostanze risiederà probabilmente appunto nella costituzione del residuo C_3H_5. L'apiolo e l'isapiolo potrebbero avere perciò le formole:

$$\begin{array}{l} C_9H_9O_4 \\ \dot{C}H \\ \| \\ CH \\ | \\ CH_3 \end{array} \quad e \quad \begin{array}{l} C_9H_9O_4 \\ \dot{C}H_2 \\ | \\ CH \\ \| \\ CH_2 \end{array} \quad \text{od anche} \quad \begin{array}{c} C_9H_9O_4 \\ | \\ C \\ /\!\!/ \quad \backslash \\ CH_2 \quad CH_3 \end{array}$$

Dando p. es. all'isapiolo la prima di queste formole si spiega molto elegantemente la sua scissione per ossidazione con l'acido cromico in aldeide apiolica ed acetica:

$$\begin{array}{l} C_9H_9O_4 \\ | \\ CH \\ \| \\ CH \\ | \\ CH_3 \end{array} + O_2 = \begin{array}{l} C_9H_9O_4 \\ | \\ CHO \\ \hline CHO \\ | \\ CH_3 \end{array}$$

isapiolo.

« Sulla natura dell'apione, non si possono fare presentemente che delle congetture, che devono essere considerate come lo schema che ci servirà di guida nelle ricerche che presentemente ci occupano.

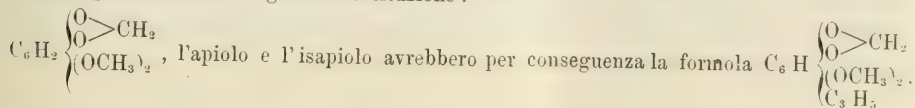
« Se si tiene conto dei seguenti fatti: che l'apiolo e l'isapiolo sono composti indifferenti insolubili nei carbonati ed anche negli idrati alcalini, che non danno nè idrazoni, nè ossime; che l'acido apiolico non dà per ossidazione ulteriore che acido acetico ed ossalico; che l'apione è del pari un corpo neutro molto volatile e di odore aromatico aggradevole ed in fine che il nucleo apionico per la facilità con cui dà composti nitrici è assai probabilmente di natura aromatica, si viene alla conchiusione:
che l'apione è probabilmente un etere d'un fenolo poliatomico che non contiene catene laterali unite direttamente al carbonio aromatico [1].

« Queste considerazioni noi le esponiamo con la massima riserva e speriamo di potere in breve tempo trovare in una nuova serie di fatti la confermazione dei nostri concetti. A questo scopo ci riserbiamo l'ulteriore studio dei prodotti d'ossidazione dell'apiolo ed isapiolo e dei loro derivati.

APPENDICE

« In seguito alle note proprietà terapeutiche dell'apiolo, abbiamo invitato i sigg. dottori Francesco Cervellin e Felice Lussanna, assistenti alla Clinica Medica di Padova, diretta dal ch. sig. prof. A. De Giovanni, di volere intraprendere alcuni studî sulle proprietà fisiologiche e terapeutiche dell'Isapiolo, nella speranza che questo composto potesse avere un'azione più efficace e più vantaggiosa dell'apiolo naturale. Ecco quanto i due egregi giovani clinici vollero cortesemente comunicarci. « L'Isapiolo ha un'azione sul sistema vasomo-
« torio. A piccole dosi 0,2-0,4 gr., somministrato per la via digestiva, si ottiene
« mezz'ora od un'ora dopo l'ingestione, eccitazione cardiaca con polso valido
« ed espanso; a dosi maggiori, 0,6-0,8 gr., polso dicroto, che persiste a lungo,
« per parecchi giorni, anche dopo la sospensione del preparato, se questo prima
« lo si era somministrato per varî giorni; a questo fa talvolta seguito aritmia
« cardiaca ed irregolarità del polso.

« L'isapiolo porta come l'apiolo naturale un senso di calore al capo e
« passeggiero esilaramento. Le dosi ripetute danno disturbi digestivi, dolore
« o peso allo stomaco, inappetenza, qualche dolore di ventre, dolor di capo
« e perfino febbre. Non dette nessun resultato come emmenagogo, e diede pure
« resultato negativo in un malarico ».

[1] Quasi involontariamente si è tentati, dopo quanto s'è esposto, a supporre che l'apione possa avere la seguente costituzione:
$C_6H_2 \begin{cases} O \\ O \end{cases}\!\!> CH_2 \; (OCH_3)_2$, l'apiolo e l'isapiolo avrebbero per conseguenza la formola $C_6H \begin{cases} O \\ O \end{cases}\!\!> CH_2 \; (OCH_3)_2 \; C_3H_5$.
e sarebbero come si vede sostanze analoghe al *safrolo* $C_6H_3 \begin{cases} O \\ O \end{cases}\!\!> CH_2 \; C_3H_5$. (Vedi Berl. Ber. XIX, 1098).

Chimica. — *Sulla trasformazione del metilchetolo in chinaldina.* Nota di GAETANO MAGNANINI [1] presentata dal Socio CANNIZZARO.

« Alcuni mesi fa, in una Nota presentata a questa Accademia [2], ho dimostrato che il metilchetolo e lo scatolo si trasformano per azione del cloroformio e del bromoformio, in presenza di alcoolato sodico, in basi alogenate, rispettivamente isomere tra di loro, alle quali spettano le formule $C_{10}H_8NCl$ e $C_{10}H_8NBr$. Lo studio di quella reazione fu da me intrapreso allo scopo di verificare la natura pirrolica della molecola dell'indolo e stabilire così una analogia che, sebbene prevista, non era allora, si può dire, ancora stata dimostrata. Ammisi pertanto che le sostanze $C_{10}H_8NCl$ e $C_{10}H_8NBr$ fossero derivati di sostituzione rispettivamente di due monometilchinoline, e che l'addizione di un atomo di carbonio nel metilchetolo e nello scatolo, fatta col mezzo del cloroformio e del bromoformio fosse, per conseguenza, paragonabile alla formazione della β-cloro- e β-bromo-piridina dal pirrolo col mezzo dei medesimi reattivi. La mancanza di materiale mi impedì però di verificare la natura chinolica delle nuove sostanze da me descritte, e promisi di ritornare sull'argomento.

« Delle quattro sostanze alogenate, una, quella ottenuta dal metilchetolo con bromoformio, si è lasciata ridurre, ed ho potuto isolare una base, priva di bromo, la quale ha la composizione e le proprietà della *chinaldina*. La formazione della chinaldina dal metilchetolo presenta poi anche un certo interesse, perchè è la prima volta che dagli indoli si ottiene un derivato noto della chinolina.

« 4 gr. di bromochinaldina, ottenuta dal metilchetolo col metodo descritto [3], vennero rinchiusi in 4 tubi di vetro, 1 gr. per ciascun tubo, con 10 volte il proprio peso di acido iodidrico concentrato ed una piccola quantità di fosforo amorfo e si riscaldò a 180° per 6-7 ore.

« Il contenuto dei tubi venne soprasaturato con potassa e distillato in una corrente di vapore acqueo il quale trascina un olio alcalino di intenso odore chinolinico; questo olio, dopo un riposo di 12 ore, non si è solidificato. Il distillato venne estratto con etere e l'estratto etereo seccato con potassa solida; scacciato l'etere a bagno-maria rimase l'olio il quale venne distillato direttamente. La maggior parte della sostanza passa intorno ai 238°-240°;

[1] Lavoro eseguito nell'Istituto chimico della R. Università di Padova.
[2] Rendiconti, seduta del 12 giugno 1887.
[3] Loco cit.

venne raccolta questa frazione, trascurando una piccola quantità di una materia bollente a temperatura più elevata e costituita in massima parte da bromochinaldina inalterata.

« La sostanza ottenuta dà con ossido di rame alla fiamma ancora la reazione del bromo dovuta ad una piccola quantità di bromo-chinaldina. Mi sono servito, per separare la chinaldina, della precipitazione frazionata aggiungendo successivamente una soluzione alcoolica di acido picrico in difetto, alla soluzione alcoolica, riscaldata, della sostanza. Per raffreddamento si separano da principio degli aghi filiformi gialli che fondono a 192° e che sono picrato di chinaldina; le ultime frazioni sono costituite da aghettini corti i quali posseggono le proprietà del picrato di bromochinaldina. Io ho analizzato il picrato ottenuto nella prima precipitazione, il quale fondeva esattamente a 192° ed ho ottenuto il risultato seguente:

gr. 0,2772 di sostanza dettero gr. 0,5293 di CO_2 e gr. 0,0871 di H_2O.

« In 100 parti:

	trovato	calcolato per $C_{10}H_9N\,C_6H_2(NO_2)_3OH$
C	52.07	51.61
H	3.48	3.23

« I picrati fusibili intorno a 192°, ottenuti nei successivi frazionamenti vennero riuniti, si mise la base in libertà con potassa e si distillò la soluzione alcalina in una corrente di vapore; dal distillato venne estratta la base con etere, scacciato l'etere, acidificato il residuo con acido cloridrico e la soluzione acida precipitata con cloruro di platino. Si separano così dalla soluzione degli aghi giallo-aranciati, i quali cristallizzati dalla soluzione cloridrica si trasformano in prismi rosso-aranciati, fusibili a 228°-230°; l'analisi di questo sale, seccato a 100°, ha dato il risultato seguente:

gr. 0,3324 di sostanza calcinati dettero gr. 0,0930 di Pt.

« In 100 parti:

	trovato	calcolato per $(C_{10}H_9NHCl)_2PtCl_4$
Pt	27.95	27.95 (¹)

« Le analisi del picrato e del cloroplatinato della base ottenuta nella riduzione della sostanza bromurata, dimostrano che quella base ha la composizione di una metilchinolina. Ora, prescindendo dalle toluchinoline ottenute da Skraup (²), le quali contengono il metile nell'anello aromatico e posseggono per conseguenza formole che non si possono attribuire alla metilchinolina che si ha dal metilchetolo, si conoscono tre metilchinoline, tutte quelle previste dalla teoria, le quali contengono il metile nel nucleo piridico. Esse sono: la lepidina che è stata ottenuta dalla cinconina (³) e che contiene

(¹) Pt = 194.34
(²) Monatshefte für Chemie II, 153; III, 382.
(³) Williams, Jahresberichte f. Chem. 1855, 1856, 1863.

il metile in posizione γ; la β-metilchinolina ottenuta col mezzo dell'aldeide propilica da Doebner e Miller (¹); e la chinaldina la quale contiene il metile in posizione α.

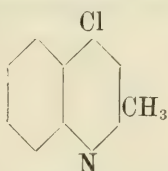
« Quantunque il punto di ebollizione della base ottenuta da me ed il punto di fusione del picrato analizzato escludano per quella sostanza l'identità colla lepidina e colla β-metilchinolina, io ho voluto preparare il jodometilato della mia base, ed ho trovato che coincide perfettamente nelle sue proprietà col jodometilato di chinaldina. A tale scopo la base venne riscaldata a 100° in tubo chiuso per circa 10 minuti con un eccesso di joduro di metile; venne scacciato l'eccesso del reattivo a bagno-maria e ripreso il residuo con acqua scolorando con carbone animale; la soluzione quasi scolorata venne concentrata nel vuoto sull'acido solforico, ed il residuo cristallizzato dall'alcool assoluto bollente. Si ottennero così degli aghi di un bel colore giallo citrino, fusibili a 195°. Riscaldati in presenza dell'aria a bagno-maria con una soluzione concentrata di potassa, dànno origine ad una materia colorante di un rosso-carminio, solubile nell'alcool. Secondo Doebner e Miller (²) questa reazione che è caratteristica per il jodometilato di chinaldina non è comune al jodometilato di β-metilchinolina.

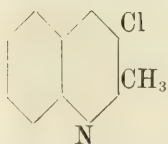
« Il seguente specchietto mentre dimostra l'identità della base ottenuta dal metilchetolo colla chinaldina di Doebner e Miller, mette anche in rilievo le differenze che si osservano nei derivati delle tre metilchinoline:

	Base ottenuta dal metilchetolo	Chinaldina	β-Metilchinolina	Lepidina
Punto di ebollizione	intorno 238°-240°	240°	250°	256°
Picrato	192°	192° incost. *Knorr* (³).	187° *Doebner e Miller* (³)	207°-208° *Doebner* e *Miller* (⁴)
Cloroplatinato .	228°-230°	226°-230°, *Fischer* e *Kuzel*; 226°, *Friedländer* e *Göhring*	—	226°-230° *Knorr*
Iodometilato. .	195°	195° *Doebner* e *Miller*	221° *Doebner* e *Miller*	173°-174° *Doebner* e *Miller*

(¹) Berl. Ber. XVIII, 1640.
(²) Berl. Berichte XVIII, 1643.
(³) Liebig's Annalen 236, 96.
(⁴) Berl. Ber. XVIII 1646.

« La formazione della chinaldina dal metilchetolo dimostra, prima di tutto, che le sostanze alogenate ottenute dal metilchetolo col cloroformio e col bromoformio non sono altro che, rispettivamente, una monocloro- ed una monobromo-chinaldina. A stabilirne però la costituzione occorre conoscere la posizione dell'alogeno. Già nella mia Nota citata io feci vedere come molto probabilmente in queste sostanze il cloro ed il bromo occupassero la posizione β del nucleo piridico. Dimostrai questo facendo l'ipotesi che sul metilchetolo e sullo scatolo il cloroformio ed il bromoformio agissero alla stessa guisa e che l'atomo di carbonio, che entrava nella molecola di quelle sostanze, entrasse in entrambe nella medesima posizione. Questa ipotesi era plausibile, in quanto che il metilchetolo e lo scatolo non differiscono fra di loro che per la posizione del metile nella molecola. La formazione della chinaldina dal metilchetolo, dimostrando che, nella bromobase e, per conseguenza con tutta probabilità, anche nella clorobase che si ottiene da questo, il metile si trova nella posizione α del nucleo piridico, permette di determinare anche la posizione dell'alogeno nella cloro- e nella bromochinaldina. Invero si conosce una clorochinaldina, fusibile a 42°-43°, che è stata ottenuta da M. Conrad ed L. Limpach [1], la quale contiene il cloro in posizione γ. Siccome la clorochinaldina che io ho ottenuta dal metilchetolo fonde a 71°-72° ed è per conseguenza diversa da quella di M. Conrad ed L. Limpach, e siccome la posizione α è già occupata in entrambe le clorometilchinoline dal metile, l'alogeno non può occupare nella mia clorochinaldina che la terza ed ultima posizione rimanente. L'isomeria delle due sostanze è indicata per conseguenza dalle seguenti formule:

Cl
CH_3
N

Clorochinaldina di Conrad e Limpach

Cl
CH_3
N

Clorochinaldina dal metilchetolo

« Con questo rimane definitivamente dimostrato che l'atomo di carbonio che entra nella molecola dell'indolo, nelle reazioni col cloroformio e col bromoformio, va ad occupare la posizione β nel nucleo piridico del derivato chinolinico che si forma, come avviene nelle corrispondenti metamorfosi del pirrolo. Dalle ricerche di E. Fischer e A. Steche [2] risulta che quando la trasformazione degli indoli in chinoline viene fatta invece per mezzo del joduro di metile, il gruppo metilenico entra in posizione α, probabilmente perchè in questo caso si ottengono delle idrochinoline che sono basi secondarie ».

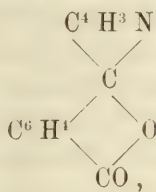
[1] Berl. Ber. XX, 952.
[2] Liebig's Annalen. Verwandlung der Indole in Hydrochinoline 242, 348.

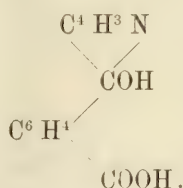
Chimica. — *Sopra alcuni derivati della pirrolenftalide.* Nota di Francesco Anderlini, presentata dal Socio Cannizzaro [1].

« Fra i derivati del pirrolo e quelli del benzolo furono riscontrate molte analogie circa la loro genesi e costituzione come venne posto in evidenza dal prof. Ciamician nella sua Monografia sui composti del pirrolo [2].

« Tuttavia la sostituzione dell'idrogeno nei due nuclei non si ottiene con eguale facilità, anzi, per quanto lo stesso prof. Ciamician potè intravedere [3], il pirrolo, in via generale, offre minore resistenza e permette di introdurre nella sua molecola altri elementi o radicali con maggiore facilità che il benzolo. Scopo precipuo del presente lavoro si è appunto di contribuire a dilucidare questo punto.

« Uno dei composti che parve dovesse prestarsi sufficientemente a tale dimostrazione per la sua stabilità e resistenza al calore, è la pirrolenftalide

```
        C⁴ H³ N
          \  /
           C
          / \
  C⁶ H⁴ <     O
          \  /
           CO ,
```

ottenuta da Ciamician e Dennstedt [4] per l'azione dell'anidride ftalica sul pirrolo. Questi chimici studiarono il suo modo di comportarsi colla potassa, la quale la trasforma nell'acido pirrolenfenilcarbinol-o-carbonico

```
        C⁴ H³ N
          \  /
           COH
          /
  C⁶ H⁴ <
          \
           COOH .
```

« La costituzione della pirrolenftalide ammessa da Ciamician e Dennstedt non è stata dimostrata in modo assoluto, ma apparisce probabile da tutto il suo modo di comportarsi.

« Io ho cercato di ottenere un composto idrazinico della pirrolenftalide, perchè in questi ultimi tempi è stato dimostrato [5], che anche i lattoni, come p. es. la ftalide, reagiscono con la fenilidrazina.

(1) Lavoro eseguito nell'Istituto di chimica dell'Università di Padova.

(2) *Il pirrolo ed i suoi derivati.* Acc. dei Lincei. Ser. 4ª, vol. IV, 1887.

(3) Ibid.

(4) Acc. L. M. XIX, (1833-84).

(5) W. Wislicenus, Ber. deut. chem. Gesell. XX, 401.

« La pirrolenftalide però non si combina con questo reattivo, e non ottenni nessun risultato con la fenilidrazina nè direttamente nè in presenza di acido acetico.

« L'acido pirrolenfenilcarbinol-o-carbonico si trasforma per riscaldamento nell'anidride da cui deriva. Io ho voluto studiare il comportamento di un sale di tale acido, perchè in questo caso la formazione dell'anidride non è più possibile.

« La pirrolenftalide venne sciolta nella potassa concentrata, a caldo, e poi, dopo eliminata tutta l'acqua, venne mescolato il residuo con circa 10 volte il suo peso di carbonato potassico, il miscuglio introdotto in una stortina e scaldato in bagno di lega metallica oltre i 360°. Distillò un liquido i cui vapori coloravano vivamente un fuscello d'abete, accompagnato da altro liquido che presentava le proprietà del benzolo.

Azione del bromo in soluzione alcalina sull'acido pirrolenfenilcarbinol-o-carbonico.

« La pirrolenftalide venne sciolta nella potassa a caldo, e prima del raffreddamento fu aggiunto un eccesso di bromo rapidamente. Il liquido reso alcalino venne agitato con etere, il quale estrasse un corpo insolubile nell'acqua, solubile nell'alcool, che si colorava in verde scuro coll'acido solforico, instabile e contenente bromo; possedeva infine tutte le proprietà che offre il *tetrabromopirrolo* col quale fu confrontato.

« Il liquido acquoso ed alcalino fu trattato con acido solforoso fino a reazione acida ed esso pure agitato con etere. Il residuo lasciato dall'estratto etereo presentava l'aspetto *dell'acido ftalico*, col quale del resto fu identificato coi dati dell'analisi del sale d'argento, colla formazione della fluoresceina, scaldandolo colla resorcina ed acido solforico, e col suo punto di fusione.

« *L'acido pirrolenfenilcarbinol-o-carbonico* si scinde dunque per l'azione del bromo in soluzione alcalina in *tetrabromopirrolo ed acido ftalico*. Questa reazione ha servito per riconoscere la posizione del bromo e del residuo nitrico nei prodotti di sostituzione della pirrolenftalide.

Bibromopirrolenftalide.

« Sopra 2 grammi di pirrolenftalide, sciolta in 15 grammi di ac. acetico glaciale, furono fatti agire a caldo 8 grammi di bromo versato a piccole porzioni ed agitando. Per raffreddamento si separarono dei cristalli fortemente colorati in bruno, che furono liberati dal liquido madre il più che fu possibile ed indi fatti cristallizzare dall'alcool. Si ottennero in tal guisa circa gr. 1,3 di prodotto fondente a 198°. Dopo ripetute cristallizzazioni dall'alcole bollente il punto di fusione rimase fisso a 199°.

« Una determinazione di bromo nella sostanza seccata sull'acido solforico nel vuoto condusse ai risultati seguenti:
0,2188 gr. diedero 0,2314 gr. di Ag Br.

« In 100 parti:

	trovato	calcolato per $C^{12} H^5 Br^2 NO^2$
Br	45,00	45,07

« La bibromopirrolenftalide fatta cristallizzare dall'alcool si presenta in piccoli aghi disposti a fascetti, di un bel colore giallo vivo; disseccati formano una massa dall'aspetto della seta. È insolubile nell'acqua, solubile con difficoltà nell'alcool anche a caldo, pochissimo a freddo e così nell'etere. Coll'acido solforico concentrato produce una bella colorazione rosso-viva.

Mononitropirrolenftalide.

« L'acido nitrico concentrato scioglie la pirrolenftalide con grande facilità dando origine ad un nitroderivato. Per prepararlo si procede nel modo seguente. Si scioglie la pirrolenftalide, introducendola a poco a poco, in un eccesso di acido nitrico concentrato, e si precipita con acqua. Si separa un precipitato fioccoso giallognolo, che si raccoglie su di un filtro e si lava con acqua per liberarlo dall'acido. La massa seccata si scioglie nell'alcool caldo bollendo coll'aggiunta di carbone animale. La soluzione filtrata abbandona pel raffreddamento degli aghi giallognoli, che si fanno ripetutamente cristallizzare dall'alcool per depurarli.

« Analizzato condusse ai risultati che corrispondono con la formola

$$C^{12} H^6 (NO^2) NO^2$$

I. 0,2500 gr. diedero 0,5700 gr. di CO^2 e 0,0618 gr. di $H^2 O$.
II. 0,1940 gr. svolsero 19 c. c. di azoto misurato a 11°,5 e 756,7 mm.

	trovato		calcolato per $C^{12} H^6 (NO^2) NO^2$
	I	II	
C	59,79	—	59,50
H	2,64	—	2,48
N	—	11,62	11,57

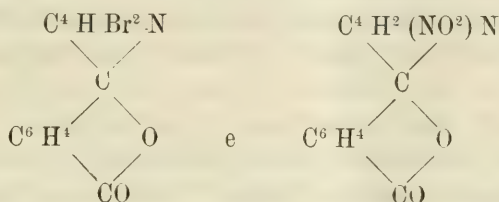
« Questo composto è poco solubile nell'alcool caldo, quasi insolubile in quello freddo, appena solubile nell'etere caldo, insolubile nell'acqua. Dalla soluzione alcoolica calda si deposita pel raffreddamento in aghi minutissimi disposti in gruppi a guisa di ventaglio.

« La riduzione con stagno ed acido cloridrico fornì delle materie amorfe, che non vennero però studiate ulteriormente.

« Tanto il bromo che il nitroderivato sotto l'influenza del bromo in presenza di potassa si decompongono formando acido ftalico. Per constatare questo fatto si scioglie sia il bromocomposto sia il nitroderivato nella potassa a caldo, e prima che la soluzione si raffreddi, si aggiunge del bromo goccia a goccia. Quando il liquido si è raffreddato, si acidifica con acido solforoso

e si estrae con etere. La soluzione eterea abbandona per l'evaporazione delle squamette più o meno colorate, che si rendono bianche per ripetute cristallizzazioni. L'identità dell'acido ottenuto dai due derivati della pirrolenftalide con l'acido ftalico, fu rilevata seguendo il modo indicato più sopra.

« Dalla formazione di acido ftalico dalla *nitropirrolenftalide* e dalla *bibromopirrolenftalide* con ipobromito potassico risulta evidente, che nei due composti, il bromo ed il residuo nitrico si trovano nel nucleo pirrolico e non nell'aromatico. Le formole di questi due composti sono pertanto

```
      C⁴ H Br² N                C⁴ H² (NO²) N
          \  /                       \  /
           C                          C
          /  \                       /  \
    C⁶ H⁴      O      e     C⁶ H⁴      O
          \  /                       \  /
           CO                         CO
```

« I fatti qui esposti contribuiscono a dimostrare la maggiore facilità di sostituzione degli atomi di idrogeno del nucleo del pirrolo in confronto di quelli del nucleo benzolico ».

MEMORIE
DA SOTTOPORSI AL GIUDIZIO DI COMMISSIONI

E. Pascal. *Sopra le relazioni che possono sussistere identicamente tra formazioni simboliche del tipo invariantivo nella teoria delle forme algebriche.* Presentata a nome del Corrispondente De Paolis.

RELAZIONI DI COMMISSIONI

Il Socio Strüver, relatore, a nome anche del Socio Cannizzaro, legge una Relazione sulla Memoria del prof. F. Mauro, intitolata: *Studio sui fluossisali di Molibdeno*, concludendo per l'inserzione del lavoro negli Atti accademici.

Le conclusioni della Commissione, messe ai voti dal Presidente, sono approvate dalla Classe, salvo le consuete riserve.

PRESENTAZIONE DI LIBRI

Il Segretario Blaserna presenta le pubblicazioni giunte in dono, facendo particolar menzione delle opere seguenti di Socî e di estranei:

A. D'Abbadie. *Récit d'un voyage magnétique en Orient.*

D. Lovisato. *Cenni geologici sulla Sardegna.* — *Déscription des roches recueillies à la Terre de Feu.*

P. A. Saccardo. *Sylloge fungorum, omnium hucusque cognitorum.* Vol. VII, parte 1ª.

G. E. Saltini. *Della vita e delle opere di Giuseppe Martelli, architetto e ingegnere fiorentino.* Con atlante inciso da F. Livy.

Il Socio Govi offre in dono all'Accademia un suo scritto intitolato: *Il miscroscopio composto inventato da Galileo.* « In questo scritto, soggiunge il prof. Govi, riportando un documento a stampa contemporaneo, provo che già nel 1610 Galileo aveva trasformato il cannocchiale olandese in microscopio, per guardare oggetti vicinissimi e scorgervi quei particolari che l'occhio nudo non sarebbe giunto a discernere; come, per esempio, gli occhi di alcuni insetti, ecc. ecc. Egli ne riparlò a Giovanni Tarde nel 1614, raccontandogli certe sue osservazioni sulle mosche, e nel 1622, scrivendo il *Saggiatore*, consigliò al Padre Grassi di osservare le più minute scabrosità dei corpi valendosi del cannocchiale, disposto per veder da vicino. Galileo aveva dunque indubbiamente inventato e adoperato fin dal 1610 un *microscopio composto*, con l'obbiettivo convesso e coll'oculare concavo, quello stesso microscopio che oggi i Micrografi conoscono e adoperano, chiamandolo *Lente di Brüke*. Cornelio Drebbel ricavò più tardi (nel 1621) un altro microscopio composto, dal cannocchiale del Keppler, ed è il *microscopio composto* che si adopera ancora a' dì nostri, perchè scevro di quei difetti, che limitavano troppo il campo e la potenza amplificante del microscopio Galileano. Galileo, avendo veduto a Roma nel 1624 il microscopio del Drebbel, si rimise a fabbricarne de' suoi, che chiamò allora *Occhialini*, sperando forse di superar con essi quelli venuti d'Olanda; ma dovette accorgersi presto che la gara non era sostenibile, sicchè da allora in poi non ne fece più altri, nè si hanno prove che se ne occupasse ancora negli ultimi quindici anni della sua vita. Questa fase della storia del microscopio, nel 1624, raccontata altre volte dall'Abate Rezzi, per dimostrare che Galileo non aveva inventato il microscopio composto, si leggerà assai più largamente esposta e documentata in questo mio lavoro, nel quale mi sono studiato di correggere parecchi errori del Rezzi, e di mostrare inoltre che i primi *microscopi semplici*, ossia le prime lenti d'ingrandimento, vanno attribuiti senza dubbio a Ruggero Bacon (alla fine del XIII secolo); rimanendo pur sempre a Salvino degli Armati la gloria d'avere inventato gli occhiali da naso per viste lunghe e corte. Molte altre cose contiene questa scrittura concernenti la storia dell'Ottica presso gli antichi, e nei tempi di mezzo, sino al principio del secolo XVII, alle quali passerò sopra per brevità, notando soltanto ancora che vi dimostro, con documenti sincroni, che i nomi di *Telescopio* e di *Microscopio* vennero dati a questi due strumenti dall'*Accademia dei Lincei*, il primo essendo stato proposto

dal Cesi o dal Demisiano, l'altro da Giovanni Faber di Bamberg; e vi provo che il microscopio semplice fatto con una gocciola o perlina di vetro fuso, fu ideato ed eseguito prima d'ogni altro da Evangelista Torricelli nel 1643, o nel 1644, così che si può adesso affermare che l'invenzione del *microscopio semplice* più acuto e quella del primo *microscopio composto* fatto d'un vetro convesso e d'un concavo, appartengono incontestabilmente all'Italia, l'uno dovendosi al Torricelli, l'altro a Galileo ».

Il Socio Todaro offre, a nome dell'autore, una pubblicazione del prof. L. Brunetti sulla *Tannizzazione dei tessuti*, dando notizia di quanto in essa è trattato.

Il Corrispondente Tacchini presenta sei Note del dott. G. Grablovitz direttore dell'Osservatorio geodinamico d'Ischia. Delle due prime, *Sulle sorgive termali del porto d'Ischia*, fu già pubblicato un sunto nei Rendiconti dell'Accademia dell'agosto 1887. La terza Nota è una relazione *Sul terremoto del 27 agosto 1886*, nella quale si descrive come siasi manifestato nell'isola d'Ischia quel terremoto, che scosse violentemente la Morea e s'estese alla nostra penisola: dalla detta relazione risulta, che l'isola d'Ischia si trovò quasi all'estremo della plaga sensibilmente scossa; l'esame poi delle variazioni idrotermiche condusse l'autore ad un risultato negativo. Nella quarta Nota *Studî mareometrici al porto d'Ischia*, l'autore trova per l'*ora del porto* $8^h\,49^m$, quale medio intervallo in tempo solare tra il passaggio della luna al meridiano e l'alta marea successiva in base ad osservazioni fatte anteriormente ad Ischia una volta al giorno per la durata di tre mesi e da lui rintracciate. Coll'aiuto delle medesime e d'altre eseguite da lui stesso sulla fine del 1886, determina il medio livello del mare nella cifra rotonda di 60 cm. sotto l'orlo della panchina. Conclude collo stabilire che la scala del mareografo da impiantarsi abbia origine a m. 1,84 sotto lo stesso punto, in prossimo accordo coi mareografi dell'estuario veneto.

Nella quinta Nota, *Anemometria*, l'autore considera il vento sotto il punto di vista delle sue due componenti orizzontali e dimostra l'utilità di farne pure l'osservazione diretta sotto questo aspetto, allo scopo di calcolare con tutta l'accuratezza analitica quegli elementi che si ricavano separatamente dall'anemometro Robinson e dall'anemoscopio, cioè la velocità e la direzione. Nella sesta Nota descrive l'Osservatorio meteorologico e geodinamico al porto d'Ischia. Tutte queste Note sono state di recente pubblicate negli Annali dell'Ufficio centrale di meteorologia e geodinamica.

PERSONALE ACCADEMICO

Il Segretario Blaserna annuncia la perdita fatta dall'Accademia nella persona del suo Socio straniero Gherardo vom Rath; morto il 23 aprile scorso. Era Socio Corrispondente dal 13 giugno 1879, e Socio straniero dal 26 luglio 1883.

Lo stesso Segretario dà comunicazione di una lettera, colla quale il prof. Rodolfo Lipschitz ringrazia per la sua nomina a Socio straniero, e si scusa di non aver potuto mandar prima i propri ringraziamenti, essendone stato impedito da grave malattia.

CONCORSI A PREMI

Il Segretario Blaserna legge il seguente elenco dei lavori presentati per concorrere ai premî del Ministero della pubblica istruzione per le *scienze Matematiche*, 1887-88.

1. Amodeo Federico. 1) *Sopra un particolare connesso* (2, 2) *con due punti singolari e due rette singolari* (st.). — 2) *Sulle coniche bitangenti a due coniche* (st.).
2. Andriani Angelo. *Elementi di geometria euclidea* (st.).
3. Arnò Valentino. *Applicazioni di geometria descrittiva* (st.).
4. Bettazzi Rodolfo. 1) *Teoria delle grandezze* (ms.). — 2) *Sul concetto di numero* (st.).
5. Biasi Giovanni. *La dualità nella congruenza* (ms.).
6. Bordiga Giovanni. 1) *Studio generale della quartica normale* (st.). — 2) *Di alcune superficie del 5° e del 6° ordine che si deducono dallo spazio a sei dimensioni* (st.). — 3) *Le surface du sixième ordre avec six droites* (st.). — 4) *Nouveaux groupes de surfaces à deux dimensions dans les espaces à* n *dimensions* (st.). — 5) *La superficie del 6° ordine con dieci rette nello spazio* R_4 *e le sue projezioni nello spazio ordinario* (st.). — 6) *Dei complessi in generale nello spazio a 4 dimensioni ed in particolare di uno del primo ordine e della quarta classe. Sua projezione nello spazio ordinario. Sua rappresentazione. Trasformazioni dello spazio che se ne ottengono* ecc. (ms.). — 7) *Di alcune forme rigate* (ms.).
7. Brambilla Alberto. 1) *Ricerche analitiche intorno alle curve gobbe razionali del 4° ordine* (st.). — 2) *Sopra alcuni casi particolari della curva gobba razionale del quarto ordine* (st.). — 3) *Intorno alla quartica*

gobba dotata di due tangenti stazionarie (st.). — 4) *Le omografe che mutano in se stessa una curva gobba razionale del quarto ordine* (st.). — 5) *Sopra una classe di superficie algebriche rappresentabili punto per punto sul piano.* Nota 1ª (st.).

8. Canella Giuseppe. *Trattato di prospettiva pratica elementare* (ms.).

9. Cordenons Pasquale. *Trattato di algebra ad uso dei Licei e degli istituti tecnici* (st.).

10. De Angelis Nicola. *Equazione rettificatrice di ogni arco circolare per approssimazione convergentissima geometrizzabile* (ms.).

11. Delitala Giuseppe. 1) *Ricerche elementari di geometria applicata* (ms.). — 2) *Sul limite di precisione delle misure angolari* (ms.).

12. Du Montel Enrico. *Sul significato della geometria non euclidea* (ms.).

13. Galassini Alfredo. 1) *Manuale teorico-pratico per l'uso del regolo calcolatore Mannheim* (st.). — 2) *Filatura della lana* (st.). — 3) *Il techeometrino e il regolo techeometrico Soldati* (st.).

14. Giuliani Giulio. 1) *Alcune osservazioni di aritmetica.* (ms.) — 2) *Sulla potenza ed esponente irrazionale di un numero irrazionale* (st.). — 3) *Sulle funzioni di* n *variabili reali che soddisfano alla*

$$\frac{\partial^2 f}{\partial x_1^2}+\frac{\partial^2 f}{\partial x_2^2}+\cdots+\frac{\partial^2 f}{\partial x_n^2}=0 \quad \text{(st.)}$$

4) *Sulla funzione potenziale della sfera in uno spazio di* n *dimensioni* (st.). — 5) *Sopra certe funzioni analoghe alle sferiche* (st.). — 6) *Osservazioni sopra le funzioni sferiche di ordine superiore al secondo e sopra altre funzioni che se ne possono dedurre* (ms.). — 7) *Aggiunte ad una Memoria del sig. Kummer* (ms.).

15. Pannelli Marino. 1) *Sulle trasformazioni multiple involutorie di due spazi* (st.). — 2) *Sui connessi ternari di 2° ordine e di 2ª classe* (st.). — 3) *Sulle trasformazioni multiple associate ad ogni trasformazione piana birazionale* (ms.). — 4) *Sui complessi associati ad ogni trasformazione birazionale dello spazio* (ms.). — 5) *Sulle superficie del quarto ordine generate da due stelle di piani e da una rete di quadriche projettive fra loro* (ms.).

16. Pierantoni Luigi Filippo. *Teoremi inversi delle parallele* (ms.).

17. Pittarelli Giulio. 1) *Sulle curve del terz'ordine con un punto doppio* (st.). — 2) *Gli elementi immaginari delle forme binarie cubiche* (st.). — 3) *Le curve di 3° ordine e di 4ª classe* (st.).

18. Retali Virginio. 1) *Sulle coniche coniugate* (st.). — 2) *Sopra la projezione immaginaria della superficie del second'ordine e delle curve gobbe del quart'ordine* (st.). — 3) *Osservazioni analitico-geometriche sulla projezione immaginaria delle curve del second'ordine* (st.). — 4) *Sull'immaginario in geometria* (ms.). — 5) *Sulle coniche conjugate degeneri* (st.). — 6) *Sulle forme binarie cubiche* (st.).

19. RICOTTI MAURO. *Elementi di aritmetica razionale esposti con metodo deduttivo* (st.).

20. SADUN ELCIA. 1) *Sulla teoria delle funzioni implicite* (st.). — 2) *Su alcuni teoremi relativi alla divisione algebrica* (st.). — 3) *Sulla risoluzione in numeri positivi interi o nulli delle equazioni*:

$$\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 + \cdots + \lambda_n = r$$
$$1\lambda_1 + 2\lambda_2 + 3\lambda_3 + \cdots + n\lambda_n = n$$

21. TORELLI GABRIELE. 1) *Un problema sulle espressioni differenziali* (st.). — 2) *Sul sistema di più forme binarie cubiche* (st.). — 3) *Alcune relazioni fra le forme invariantive di un sistema di binarie* (st.). — 4) *Alcune formole relative agli integrali ellittici* (st.). — 5) *Su qualche proprietà delle curve piane del terz'ordine fornite di un punto doppio* (st.).

22. TORLASCO ANTONIO. 1) *I numeri irrazionali e le operazioni coi medesimi elementarmente e rigorosamente esposti* (ms.). — 2) *La teorica dei numeri negativi* (ms.). — 3) *Appunti geometrici* (ms.).

23. VARISCO BERNARDINO. 1) *Sui numeri primi* (st.). — 2) *L'indicatore nautico* (in collaborazione col prof. PIETRO AGNINO) (st.). — 3) *Appendice all'Indicatore nautico* (ms.). — 4) Memoria sull'opuscolo *L'indicatore nautico* (ms.).

24. ANONIMO (« Omnia commutat natura et vertere cogit » Lucrezio lib. V.). *Nuova formola relativa ai poligoni regolari* (ms.).

Il Segretario BLASERNA presenta il programma di concorso a due premi, di lire 2000 ciascuno, istituiti dall'Associazione di Proprietari ed Agricoltori di Napoli.

CORRISPONDENZA

In seguito a richiesta del Corrispondente DE PAOLIS, si procede dal PRESIDENTE all'apertura di un piego suggellato, che nella seduta del 6 marzo 1887 era stato presentato dal Socio stesso per prender data.

Il Segretario BLASERNA dà comunicazione della corrispondenza relativa al cambio degli Atti.

Ringraziano per le pubblicazioni ricevute:

Il Comitato di geologia e di storia naturale di Ottawa; la Società degli antiquari di Londra; la Società filosofica ed il Museo di zoologia comparata di Cambridge; la R. Biblioteca di Berlino; l'Osservatorio di Madison; il Comitato geologico russo di Pietroburgo.

Annunciano l'invio delle loro pubblicazioni:

La Presidenza della Camera dei Deputati; il Ministero delle Finanze; la R. Scuola Normale Superiore di Pisa.

P. B.

RENDICONTI

DELLE SEDUTE

DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

Classe di scienze morali, storiche e filologiche.

Seduta del 20 maggio 1888.

G. Fiorelli Vice-Presidente

MEMORIE E NOTE
DI SOCI O PRESENTATE DA SOCI

Archeologia. — Il Socio Fiorelli presenta il fascicolo sui rinvenimenti di antichità per lo scorso mese di aprile, e lo accompagna con la Nota seguente:

« Varie scoperte avvennero in questi ultimi tempi nella Venezia (Regione X). Si riconobbero tombe romane a sud di Asolo, nel comune di Riese; a Spineda nel comune medesimo; ed a Crespignano nel comune di Maser, pure nel territorio Asolano. Avanzi di suppellettile funebre di età romana si ebbero in contrada il *Capitello della Lovara* presso Este; ed un deposito di anfore si riconobbe in contrada le Bressane, nel prossimo comune di s. Elena. In s. Bruson, nel comune di Dolo, fu dissotterrato un cippo milliario della Via Emilia Altinate con iscrizione dell' età costantiniana. In Verona si fecero nuove indagini presso la cattedrale, per riconoscervi l'estensione dell'antico pavimento in mosaico, del quale in vari tempi sotto e presso la cattedrale medesima eransi scoperti molti pezzi; ed avanzi di scheletri con armi litiche si rinvennero in contrada *Carotto*, presso Peri, nel territorio veronese.

« Dalla Cispadana (Regione VIII) si ebbero oggetti di varie età, preromani e romani, scoperti fuori Porta Ravaldino in Forlì; e dall'Umbria

(Regione VI) vari bronzi, cioè fibule, rotelle e bottoni, che si raccolsero nel territorio di Sarsina, e che probabilmente sono avanzi di qualche stipe votiva.

« Una nota del prof. Milani illustra un sarcofago di alabastro policromo, scoperto presso Città della Pieve (Regione VII), ora aggiunto alla raccolta del Museo etrusco fiorentino. Proseguirono poi le esplorazioni nell'agro volsiniese e falisco, delle quali si dirà nei prossimi fascicoli.

« In Roma (Regione I) numerosi come al solito furono i rinvenimenti, relativi così alla topografia urbana, come alla epigrafia ed alla storia dell'arte. Mi basterà di ricordare un sacello compitale, scoperto sul bivio delle strade s. Martino ai Monti e Giovanni Lanza, sacello dell'antichissima regione esquilina, che nell'età di Augusto fu restaurato, come dall'iscrizione che vi è incisa chiaramente si dimostra. Questa epigrafe, dell'anno 10 av. Cr., ricorda che con le strenne offerte dal popolo romano consacrò Augusto in quel sacello la statua di Mercurio, nel modo stesso con cui mediante il prodotto de'medesimi donativi, dedicò statue di altre divinità in altri santuari degli antichi vici.

« Un cippo di travertino, rinvenuto a poca distanza dal detto sacello spetta ad una legale terminazione di area pubblica, pure dell' età augustea.

« Molto importanti furono gli scavi fatti nel Foro Romano a richiesta del prof. O. Richter, e sotto la direzione di lui; scavi che portarono a scoprire tra il tempio del Divo Giulio e quello dei Castori, le fondamenta del famoso arco di Augusto, di cui nel secolo XVI era stata scoperta l'epigrafe (*C. I. L.* VI. n. 873).

« Un prezioso frammento degli atti arvalici fu recuperato nell'alveo del Tevere, presso la sponda di Marmorata: il Gamurrini che lo tolse in esame, riconobbe che si riferisce agli anni tra il 38 ed il 40 dell'era volgare, e che ricorda il sacrificio fatto dagli Arvali per l'anniversario del natale di Drusilla, figlia di Germanico, già consacrata; commemorazione che avvenne innanzi il tempio di Augusto nel Foro.

« Dagli stagni di Campo Salino, sull'antica via Campana, alla destra del Tevere, proviene una rara epigrafe, incisa nel piedistallo di una statua, la quale epigrafe ha rapporto col *campus salinarum romanarum*, come è ampiamente detto in una nota del prof. Lanciani. Il monumento fu posto dai *Saccarii Salarii*, che costituivano la corporazione addetta al trasporto del sale dalle officine della spiaggia di ponente al porto Claudio-Traiano, cioè dalle saline della sponda destra del Tevere, che furono le antichissime dei Veienti, e che divennero poi il campo delle saline romane, denominazione rimasta fino ad oggi a quel luogo, nell'appellativo di *Campo Salino*. Ha notato il ch. Hülsen, che con questa lapide è dimostrata la prima volta l'etimologia della via Campana, intorno alla quale erano state emesse varie ed erronee opinioni.

« Ai terreni prossimi alla via Portuense, e forse al santuario della Dea Dia, spetta il rinvenimento di molte statuette di bronzo di tipo arcaico, illustrato in una nota del ch. Helbig.

« A destra poi della via Salaria, nel grande viale della Regina, si scoprirono varie iscrizioni cemeteriali cristiane.

« Furono ricominciati gli scavi di Ostia tra la piazza del Teatro ed il cosidetto tempio di Matidia; e vi si riconobbero finora due gruppi di edificî non esplorati negli ultimi quattro secoli, e non appartenenti all'ordine dei magazzini frumentari. Uno sembrò essere la *Statio Vigilum*; l'altro una terma. Vi si trovarono statue, iscrizioni ed oggetti, di cui si dirà nel prossimo mese.

« Avanzi di una terma furono pure riconosciuti in Anzio, in prossimità della villa Adele, dove si trovarono tubi plumbei scritti, e busti di marmo, di buona arte e di ottima conservazione.

« In Pozzuoli, presso l'anfiteatro, ove fu scoperta di recente la base con l'epigrafe ad Annia Agrippina (*Notizie* 1888, p. 143), altre due pregevolissime basi scritte tornarono in luce; la prima dedicata a C. Elio Domitiano Gauro, l'altra al pantomimo L. Aurelio Pilade, che fiorì sotto M. Aurelio e L. Vero. Merita singolare ricordo la memoria che vi è fatta di *munera gladiatorum venatione passiva*, nel valore di *promiscua*; il che mentre toglie dubbio sopra una frase della lapide riprodotta nel vol. X del *C. I. L.* n. 3704, riceve luce dalla lapide medesima, ove una *venatio passiva* si dice essere stata composta *denis bestiis et* IIII *feris dentatis et* IIII *paribus ferro dimicantib*(*us*).

« Resti di una cella vinaria si dissotterrarono tra la vecchia e la nuova stazione di Sulmona (Regione IV); ed avanzi di mura, con oggetti di età romana, si riconobbero nel comune di Roccacasale, territorio dei Peligni, nel quale territorio presso Pratola si dissotterrarono pure tombe a tegoloni, con fibule di bronzo ed oggetti di suppellettile funebre.

« Proseguirono gli scavi della vetusta necropoli nel territorio di Sibari, dove altre tombe furono riconosciute. In attesa dei rapporti illustrativi di queste nuove scoperte, presento il catalogo degli oggetti rinvenuti nelle tombe esplorate precedentemente, in conformità di ciò che promisi nell'ultima riunione della Classe.

« Finalmente in Cagliari, presso la chiesa dei ss. Cosma e Damiano o antica basilica di s. Saturnino, si riconobbero varie tombe prive di suppellettile, appartenenti forse, al cimitero cristiano, che sul principio del secolo XVII fu scoperto in quel sito; e vicino il palazzo Viceregio si ricuperò un frammento di iscrizione cufica sepolcrale, esaminato dai chh. prof. Amari e Guidi ».

Archeologia. — *Scavi archeologici nel territorio di Sibari.* Comunicazione del Socio PIGORINI.

Questa Nota verrà pubblicata nei fascicoli delle *Notizie degli Scavi.*

Fisica. — *Dei colori invisibili o latenti dei corpi.* Nota del Socio Govi.

« Sin dal tempo del Newton i fisici sanno che i colori dei corpi non sono altro se non le varie radiazioni luminose, diffuse, trasmesse, o altrimenti mandate dai corpi all'occhio, il quale le sente, sicchè noi le chiamiamo poi con nomi diversi, secondochè esse stimolano la retina in un modo, o in un altro. Senza luce non si hanno colori nei corpi, nè la luce sola basta a destarli, se non vi concorre una certa disposizione molecolare, per cui le cose riescono atte a diffondere, o a lasciar passare, sia un colore determinato, sia certe mescolanze di colori, sia la luce bianca perfetta, che in sè tutti li contiene e che perciò li può tutti partecipare.

« Di qui nasce che un corpo il quale sia atto a diffondere solamente la luce rossa, dove venga illuminato con luce turchina, non potendola diffondere, la assorbe, si riscalda, si scompone o subisce altre modificazioni, e apparisce nero all'occhio che lo contempla; un mezzo trasparente soltanto per la luce violetta, illuminato con luce gialla si mostra opaco e nero, e così via discorrendo. Ma in natura difficilmente, o forse mai, s' incontrano corpi i quali diffondano una sola specie di luce, o si lasciino attraversare da vibrazioni luminose di una sola durata. Tutti i corpi che noi diciamo colorati, lo siano essi per diffusione o per trasparenza, diffondono o trasmettono infinite qualità di radiazioni luminose, e se li nominiamo, verdi, ranciati o cerulei li chiamiamo così soltanto perchè fra le molte radiazioni che essi mandano a noi prevalgono quelle che sono atte a destare nella nostra retina la sensazione del verde, dell'aranciato o del ceruleo.

« Di qui un primo errore di quelli (ottici o pittori) i quali s' immaginano che mescolando insieme i colori della tavolozza, chiamati da essi coi nomi di rosso, d'aranciato, di giallo, di verde, di ceruleo, di turchino e di violetto s'abbiano a produrre sulla vista quei medesimi effetti che si otterrebbero mescolando i raggi colorati puri somministrati da un prisma o da un reticolo. Ogni pigmento della tavolozza, o del tino dei tintori, è un misto di colori svariatissimi, combinati fra loro in proporzioni assai difficilmente assegnabili, così che unendone due, tre ecc. se ne mischiano effettivamente non due, nè tre soltanto, ma un grandissimo numero in proporzioni sconosciute, e però il risultato della mescolanza è lontano sempre (o quasi sempre) da quello che si sarebbe ottenuto colla combinazione binaria, ternaria ecc. dei colori spettrali del medesimo nome. Sà, per esempio, ogni dipintore che dall'unione dei pigmenti gialli cogli azzurri si ottiene il verde, mentre combinando con certo giallo dello spettro un turchino proporzionato, l'occhio ne riceve l'impressione del bianco. E l'occhio trova pur bianco il miscuglio d'un certo rosso scarlatto dello spettro con un ceruleo glauco o smeraldino, mentre i colori materiali dello stesso

nome uniti insieme danno una tinta grigio-brunastra lontanissima dalla bianchezza. Non si possono dunque applicare ai pigmenti dei pittori, o dei tintori quelle leggi che risultano al fisico dallo studio dei colori spettrali e delle loro mescolanze, e hanno grandemente errato quegli artisti, o quegli scrittori di pittura, i quali si sono immaginati di perfezionare l'arte del colorito col ridurre a tre soli i pigmenti della tavolozza, perchè, secondo alcuni, si possono ridurre a tre soli colori spettrali variamente combinati tutte le possibili gradazioni di tinte che l'occhio può percepire e distinguere. Noi non possediamo materie coloranti che diffondano unicamente e separatamente ciascuno di quei tre colori semplici, alla varia mistura dei quali si son volute ridurre tutte le tinte possibili, e quando pure le possedessimo, non potremmo aver da esse i colori desiderati, prima di tutto perchè non si sà quali abbiano a essere precisamente codesti colori fondamentali (alcuni volendo il rosso, il giallo e il turchino, altri il rosso, il verde e il violetto); poi perchè veramente le tinte dello spettro non sono nè tre, nè cinque, nè sette, ma una infinità, e che solo da questa infinità di colori diversi variamente combinati può ricevere la retina quelle impressioni che le danno i colori naturali.

« Converrebbe dunque per parlar correttamente dei colori nell'arte del dipingere, abbandonar le vecchie denominazioni consacrate dall'uso e indicar invece ogni materia colorata con una formula o simbolo atto a rappresentare la qualità e l'intensità delle varie radiazioni semplici che essa può diffondere o trasmettere. Se non che una tale definizione dei colori materiali è tuttavia impossibile per la scienza, e però convien contentarsi di studiare in ogni singolo caso il risultato immediato delle mescolanze, facendone tesoro pei casi avvenire. Ma neppure così operando si possono assegnar regole sicure per le combinazioni dei colori materiali, perchè la loro fabbricazione non consente d'averli sempre eguali, quantunque composti colle medesime sostanze, e perchè le reazioni reciproche, il tempo, l'ambiente e la luce vanno continuamente alterandoli senza legge assegnabile e senza certa misura. Bisogna quindi su tal proposito contentarsi, per ora, di alcuni precetti generali e approssimativi, senza pretendere d'andar molto più in là, malgrado i progressi dell'ottica, e malgrado quelli della chimica tecnica.

« Ma oltre alle cagioni esposte, per le quali vien meno l'aiuto della teoria quando si vogliano determinare gli effetti di certe miscele di colori, oltre alla varia opacità e alla trasparenza diversa dei diversi pigmenti, oltre alla fluorescenza d'alcuni di essi o alla loro forforescenza, un'altra causa, non considerata fin qui, contribuisce ancora a rendere incerto il nostro giudicio sul colore proprio dei corpi e quindi su quelli che possono risultare dalle loro mescolanze.

« Se la luce del sole (e quindi la luce del giorno, o luce diffusa) contenesse veramente tutte le radiazioni colorate che si riscontrano nello spettro d'un corpo solido incandescente (luce di Drummond, fili di platino o di car-

bone incandescenti ecc.) e se l'occhio non potesse sentire veramente (come par che non senta) altre radiazioni se non quelle che son comprese fra il rosso estremo e l'estremo violetto dello spettro, la luce solare, o la luce diffusa, ci farebbe veder bianchi, o variamente colorati tutti quei corpi che fossero atti a diffonder tutte le vibrazioni luminose, o alcune di esse soltanto, mentre ci apparirebbero neri tutti quegli altri che non valessero a diffonderne alcuna.

« Ma si è scoperto dal Wollaston nel 1802 e dal Fraunhoer nel 1815 che nella luce del sole mancano, o si trovano soltanto in minima quantità certe radiazioni o vibrazioni luminose, così che lo spettro solare invece d'essere continuo apparisce come un intarsio mal connesso di parti luminose e d'intervalli oscuri, o pressochè buj, e la bianchezza della luce solare risulta, non dall'unione di tutte le gradazioni colorate possibili comprese fra il rosso estremo e l'estremo violetto, ma dalla mescolanza di certe gradazioni soltanto, mancandovi un numero grandissimo di altre.

« Se si esamina lo spettro, ottenuto con molti prismi di solfuro di carbonio, o coll'azione diffrangente d'un finissimo reticolo del Rutherfurd si vede che in esso difettano assai più radiazioni dal verde verso l'estremo violetto, che non ne manchino dal rosso al verde, e sebbene non si sia tentato ancora di misurare la quantità delle radiazioni indebolite o mancanti nella luce solare, quantità che sarebbe rappresentata dalla poca intensità luminosa, dalla larghezza e dal numero delle linee oscure che solcano lo spettro, dalla riga A all' H_2 (limiti che si possono considerare come quelli dello spettro visibile, quantunque l'occhio possa veder ancora per breve tratto al di là di A e di H_2 [1]) si può dire però con sufficiente esattezza che la luce del sole e quella del giorno, che è ancora luce di sole diffusa, paragonate colla luce dei solidi incandescenti, devono riuscire assai più volgenti al *rosso ranciato* che al bianco perfetto, poichè esse contengono più assai di quelle tinte che vanno dal rosso pel ranciato e pel giallo al verde, di quello che non posseggano di quelle altre che si distendono dal verde sino all'estremo violetto. La mancanza, o la debolissima intensità di molte radiazioni colorate nella luce del Sole, la rendono quindi inetta a mostrare tutte le colorazioni che sarebbero proprie dei corpi, vale a dire le attitudini che essi avrebbero a diffondere o a lasciar passare

[1] Il Newton assegnava alla luce visibile nello spettro del Sole due limiti, uno nell'*estremo Rosso,* corrispondente a una lunghezza d'onda λ_r, di $0^\mu,645$ (millionesimi di millimetro) e l'altro nell'*estremo Violetto,* dove $\lambda_u = 0^\mu,406$. Il Listing ha posto gli stessi limiti alle lunghezze d'onda $\lambda_r = 0^\mu,7234$, e $\lambda_u = 0^\mu,3967$, le quali lunghezze d'onda corrisponderebbero, la prima, λ_r, a 412,5 billioni di vibrazioni intere al secondo, e l'altra, λ_u, a 752,1 billioni, supponendo che la luce nel vuoto percorra 298360000 metri al secondo [*Poggendorff, Ann. d. Phys. und Chem.* — V^a^ serie, T. XI (201), 1867, pag. 564 - 577]. La riga *A* corrisponde a $\lambda_a = 0^\mu,7604$, e la H_2, a $\lambda_h = 0^\mu,3933$. Le osservazioni più recenti del Langley danno le lunghezze d'onda $\lambda_r = 0^\mu,810$, e $\lambda_u = 0^\mu,360$ come limiti della luce percettibile per un occhio normale.

certe determinate radiazioni luminose; così che se si riscontrasse in natura un corpo atto a diffondere o a lasciar passare qualcuna soltanto di quelle tinte che sono debolissime o mancano quasi affatto nella luce solare, questo corpo, alla luce del giorno, ci dovrebbe parer nero o di una tinta assai sbiadita, mentre si mostrerebbe invece coloratissimo e splendente dove lo si illuminasse col vapore incandescente di quel corpo, che genera nello spettro del sole la riga scura corrispondente.

« Finora non pare che si sia tenuto conto di questa singolare circostanza, cioè della oscurità del sole per rispetto a certe tinte, e fu solo avvertito da secoli che alcuni corpi sembrano di color diverso nelle diverse ore del giorno, a cielo nuvolo, o sereno, durante le eclissi solari, a lume di sole e a lume di candela, e in questi ultimi tempi si è pur notato la mutazione di colore che avviene quando, invece del sole o del giorno, è la luce dell'arco voltaico, o quella del magnesio ardente che illumina i corpi colorati.

« Però, anche a questo proposito, corrono le più strane idee e si spacciano spiegazioni assai poco scientifiche, non solo fra i meno istruiti, ma ancora fra gli uomini e nei libri, dove parrebbe che non dovessero incontrarsi mai.

« Quante volte per esempio non si è ripetuto e non si ripete che i colori turchini appariscon verdi a lume di candela, perchè il giallo della luce artificiale si mescola col turchino e genera il verde, quasichè il corpo turchino avesse virtù luminosa sua propria e indipendente dalla luce che lo colpisce, così che, illuminato con luce gialla, valesse a trasformarla in verde (ammettendo che verde con giallo produca un lume verdeggiante) meschiandovi la sua radiazione azzurra spontanea!

« Non si trova però menzionato presso gli scrittori più conosciuti alcun caso di colori non avvertiti alla luce del sole e fatti comparire invece da un lume artificiale.

« Ora, se colla fiamma pochissimo luminosa dell'idrogeno puro si arroventa un cono di coke poroso, o di pomice, imbevuto di cloruro di sodio, si ottiene come tutti sanno una bella fiamma giallo ranciata la quale emette quelle radiazioni di cui il sole è poverissimo, e che perciò nello spettro solare sono rappresentate dalle linee oscure D_1, D_2. Ottenuta una tal fiamma in una stanza perfettamente buia, la maggior parte dei corpi colorati vi perdono la loro luminosità e vi appariscono neri, o d'un giallo più o meno adombrato.

« Solo i corpi bianchi e i gialli (almeno molti corpi gialli) vi si mostrano luminosi, diffondendo un lume biancogiallognolo, il quale non è altro se non quello del vapore incandescente del sodio. E fin qui nulla di nuovo, anzi da questa morte d'ogni colorazione davanti alla luce gialla del sodio, s'era tratto da tempo remotissimo un artifizio che valeva a far apparire orribili e come spettrali i visi delle persone raccolte intorno a una larga fiamma d'alcool salato, che si accendeva dopo d'avere spento ogni altro lume.

« Ma se si espongono a codesta luce, pressochè *monocroma*, alcuni colori aranciati come il giallo aranciato di cadmio, quello di cromo, il minio, il vivacissimo bijoduro di mercurio o *scarlet* degl'inglesi, ogni rossezza scomparisce da questi corpi che appaiono invece come fossero bianchi o debolmente tinti di giallo.

« Accanto ad essi il cinabro, che pure al lume del giorno sembra differirne assai poco, piglia una tinta brunogialla assai cupa, il carmino divien quasi nero, e pressochè neri appariscono i più bei verdi e gli azzurri più vivaci.

« Nel minio, nello *scarlatto* (bijoduro di mercurio) ecc. si ha dunque una eccezione alla regola generale, per cui ogni corpo d'un certo colore, illuminato con radiazioni monocrome di colore diverso deve apparir nero, o per lo meno oscurissimo, non potendosi aver mai luci assolutamente monocrome, nè corpi che diffondano proprio una sola specie di luce.

« Chi vede per la prima volta questo singolare fenomeno non può credere ai proprî occhi, e gli convien ripetere più volte l'osservazione, ora alla luce del giorno, ora a quella del sodio per allontanare dall'animo ogni sospetto d' illusione.

« Messe in fila su un fondo bianco o su un fondo nero alcune tavolette dei seguenti colori inglesi de' più puri: bianco d'argento, carbonato di piombo, giallo di Napoli, giallo di cromo, giallo di cadmio, arancio di cromo, arancio di cadmio, minio, *scarlet* (bijoduro di mercurio), cinabro chiaro, cinabro chinese .... e illuminatili colla luce del sodio, i primi appariscono tutti della stessa tinta bianco-gialliccia, appena lievemente ombrata, mentre i due cinabri si mostrano bruno-giallognoli oscurissimi, quantunque alla luce del giorno quelle diverse tinte formino quasi un solo colore rosso-ranciato, che dal rosso più vivo e forte del cinabro và diluendosi nel giallo per svanire nel bianco purissimo.

« Codesto rischiararsi e illuminarsi dei pigmenti aranciati, perdendo ogni rossezza davanti alla luce del sodio, difficilmente si sarebbe potuto prevedere secondo i precetti della *cromatica* professata dal Newton fin qui. L'aranciato avrebbe dovuto apparire aranciato, o spegnersi nell'ombra, come fà appunto il cinabro, e come fa ancor meglio il più brillante carminio in polvere che alla luce del sodio piglia l'aspetto del nerofumo.

« Se dunque il minio, lo *scarlet* ecc. imbiancano, ciò vuol dire che interviene a loro riguardo un nuovo fenomeno, il quale domanda una spiegazione nuova. E codesta spiegazione stà tutta, molto probabilmente, in quanto fu detto dianzi e che si può riassumere brevemente così.

« Il minio, il bijoduro di mercurio ecc. sono corpi, i quali valgono a diffondere potentemente quella specie di luce gialla che manca o scarseggia moltissimo nel sole e che vien data invece dai vapori roventi del sodio. Essi diffondono pure una piccola parte delle radiazioni rosse aranciate e gialle che il sole possiede e che il sodio non dà, ma quel tanto che ne diffondono è poca

cosa di fronte a ciò che essi diffonderebbero delle radiazioni D_1 . D_2 se queste fossero nel sole. Illuminate quindi tali materie colla luce del sodio, esse la diffondono gagliardamente e appariscono giallo-chiare, spegnendovisi la poca rossezza e il colore aranciato per difetto di luce rossa e aranciata che ne possa esser diffusa.

« Accade insomma per questi colori, come avverrebbe pei colori verdi, per esempio, se il nostro sole, invece d'esser com'è, brillasse soltanto per idrogeno incandescente. In tal caso noi vedremmo, di giorno, bellissimi alcuni rossi, certi azzurri, e i turchini violetti, ma non ci apparirebbero gli aranciati, i gialli, e i verdi, se non come toni bruni o grigiastri più o men rossigni, turchinicci o violacei. Se allora si illuminasse una stanza buia con vapori incandescenti di Tallio noi saremmo grandemente sorpresi nello scorgervi le tinte verdi vivaci delle foglie e del calice d'una rosa, che a lume d'un sole d' idrogeno ci erano sembrati lividi, bruno-scuri o grigiognoli e privi d'ogni vaghezza.

« Bisognerà quindi non dimenticar mai, d'ora innanzi, che il sole e la luce diffusa non sono atti a destar nel nostro occhio la sensazione di tutti i colori visibili, e che vi sono numerosissime tinte le quali potrebbero apparirci sui corpi, se questi ricevessero altro lume da quello col quale l'uomo è avvezzo a vederli.

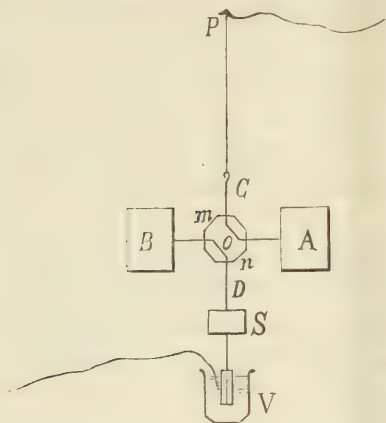
« Si potrebbero aggiungere altre considerazioni a quelle esposte fin qui per meglio assodare la novità di tale fenomeno e la probabilità della sua spiegazione accennata poc'anzi, ma tanto può bastare ai fisici per eccitarli ad entrare in un campo d' indagini, il quale può divenir fecondo di conseguenze inattese per la scienza e per l'arte.

« Questo fenomeno presentato dal minio, dal bijoduro di mercurio ecc. manifesta ai fisici un primo caso di corpi atti a diffondere quelle radiazioni luminose e colorate che mancano, o sono scarsissime nel sole, ma chi sà quante altre sostanze s'incontreranno, che finora si giudicarono scolorite, o di tutt'altro colore da quello che si vedranno assumere quando saranno illuminate colle radiazioni che ad esse convengono e che non si riscontrano, o son troppo deboli nella luce solare.

« Non è quindi improbabile che ricorrendo alla luce data dal vapore incandescente del litinio, del cerio, del rubidio, del thallio, dell' indio, del gallio, ecc., e intercettando alcune radiazioni di tali corpi con vetri o liquidi colorati, o con altre materie assorbenti, si giunga a veder nuovi colori, nuove armonie e nuovi contrasti di tinte, e che si possa aggiungere così, collo studio dei *colori latenti*, un capitolo sommamente curioso al trattato dei colori dei corpi, compiendo la dottrina iniziata dal Newton e accresciuta a poco a poco da'suoi continuatori ».

Fisica. — *Di alcuni nuovi fenomeni elettrici provocati dalle radiazioni.* Nota III. del Corrispondente Augusto Righi.

« *a).* In una precedente Nota [1] ho descritta una esperienza, la quale dimostra, che un corpo elettrizzato negativamente e facilmente mobile si sposta, allorquando perde la sua carica sotto l'azione di radiazioni ultraviolette, probabilmente in causa della ripulsione fra il corpo e le particelle che trasportano lontano la sua carica. Siccome ripetendo più volte l'esperienza la laminetta d'alluminio isolata finisce col caricarsi, e questa carica può essere causa di errori, così ho modificato l'apparecchio nel modo seguente.

« Le laminette d'alluminio A e B (di $2^c,5$ per $3^c,3$) sono attaccate a fili metallici A o C, B o D, fissati col mastice sopra una laminetta di mica *m n*, e della forma indicata dall'annessa figura. Il filo C è sospeso ad un filo finissimo di platino verticale C P, pel quale la laminetta A riceve la sua carica, mentre il filo D, munito di uno specchietto S e di una lastrina di mica destinata a spegnere presto le oscillazioni, pesca in un vasetto V contenente acido solforico comunicante col suolo. I centri delle due laminette A e B distano dal filo di sospensione di questa piccola bilancia di torsione, di circa $4^c,5$.

« Le radiazioni, che penetrano nella cassa che contiene l'apparecchio, passando per una parete formata da una lastra di selenite, investono simultaneamente le due laminette. Se anche la laminetta A comunica col suolo, il sistema mobile non devìa, ma solo si pone ad oscillare qualche poco ed irregolarmente, allorquando le radiazioni dell'arco voltaico cadono su di esso, dato che l'arco stesso sia collocato in posizione conveniente [2]. Lo stesso avviene se A è carica positivamente. Ma se ad A fu data carica negativa, si ottiene subito una deviazione, nello stesso senso come se la laminetta carica fosse respinta dalle radiazioni.

« Due antiche pile secche (che datano dal 1830), delle quali non ho ancora misurata la forza elettromotrice, e che sono lunghe ognuna 40 cm.,

(1) Rend. della R. Acc. dei Lincei, seduta del 6 maggio 1888.

(2) Se si facessero cadere le radiazioni sopra una sola delle lamine, si otterrebbe una forte deviazione nello stesso senso come se essa fosse attratta dalla sorgente luminosa, in causa delle solite correnti d'aria provocate dal riscaldamento della laminetta.

poste l'una in capo all'altra, con uno dei poli estremi in comunicazione col suolo e l'altro colla laminetta A , hanno servito per dare a questa la necessaria carica. La sorgente delle radiazioni è stata, come per le altre esperienze qui narrate, l'arco voltaico ottenuto fra un cilindretto di carbone ed uno di zinco (1).

" Siccome non si nota deviazione alcuna nell'atto di elettrizzare la laminetta A , così resta eliminato anche il sospetto che la deviazione osservata sia dovuta al variare delle forze elettrostatiche, in seguito alla possibile diminuzione di carica della laminetta.

" *b)*. L'esperienza seguente prova, che se nella prima esperienza della Nota I (2), i metalli (disco e tela metallica) sotto l'azione delle radiazioni sono ridotti allo stesso potenziale, ciò si deve ad un trasporto di elettricità negativa, dal metallo negativo al metallo positivo.

" Fra la rete metallica ed il disco ad essa parallelo, ho posto una laminetta di selenite in modo che non toccasse i due metalli. Mantenuti questi in comunicazione col suolo, e fatte agire per qualche tempo le radiazioni ultravioletto, ho riconosciuto che sempre la laminetta di selenite trovasi elettrizzata negativamente. Per constatare questa carica basta accostare, sino a due o tre millimetri di distanza, la lamina ad un disco metallico comunicante coll'elettrometro (che nel caso mio aveva tale sensibilità da deviare di 120 a 130 particelle della scala per un Volta). Si ottiene così una deviazione negativa, che può salire a 100 e più particelle della scala.

" Se l'esperienza è disposta in guisa che il disco sia negativo (p. es. disco di rame e reticella di zinco), le particelle elettrizzate respinte dal disco, che è illuminato attraverso la rete, dirigendosi verso di questa, incontrano la lamina, e depongono su di essa le loro cariche. Nel caso opposto (p. es. rete d'ottone e disco di zinco) le particelle sono respinte dalla rete verso il disco. La rete è diffatti illuminata anche nella faccia interna, dalle radiazioni riflesse dal disco; ma a parità di durata, le radiazioni producono naturalmente in tal caso minor effetto.

" *c)*. Che realmente la carica negativa constatata colla precedente esperienza nella lamina di selenite si formi in questa maniera, lo dimostra meglio quest'altro esperimento.

(1) È bene evitare che le radiazioni ultraviolette emesse dal vapore di zinco incandescente, giungano agli occhi. Esse producono infatti, dopo pochi secondi, un senso di bruciore essai molesto, che può durare anche per molte ore successive, se si seguita a guardare a lungo direttamente la luce dell'arco voltaico ottenuto nel modo detto più sopra. Questo effetto fu provato da quasi tutte le persone che furono messe alla prova. Una lastra di vetro abbastanza grossa posta davanti agli occhi, impedisce quasi completamente questo effetto, mentre una di selenite non lo impedisce quasi affatto. Si tratta qui dunque, a quanto pare, di una azione speciale dei raggi ultravioletti molto intensi, che non mi consta sia stata sino ad ora da altri notata.

(2) Seduta del 4 marzo 1888.

« Due laminette di selenite sono collocate fra i due metalli, senza toccarli e senza toccarsi fra loro. Se il disco è negativo, si trova, dopo che le radiazioni hanno agito, che è la laminetta posta dalla parte del disco che è carica negativamente, mentre l'altra o non si mostra carica o dà segni variabili di lievi cariche accidentali. Se invece è negativa la rete, si trova elettrizzata negativamente l'altra lamina di selenite ».

Filologia. — *Di un aneddoto del ciclo arturiano* (*Re Artù ed il gatto di Losanna*). Nota del prof. F. NOVATI, presentata dal Socio MONACI.

« Nel *Merlino* si narra che re Artù, vinti i Romani, invece di spingersi fino a Roma, rinnovando le glorie di Belino e di Brenno, per consiglio del profeta si volse a liberare la Gallia da un mostro che spandeva il terrore in tutti i paesi vicini al lago di Losanna (1). Il mostro, il demonio, non era per verità se non un semplice gatto; ma la battaglia che il re sostenne contro di lui riuscì così difficile e così aspra come non era forse stata quella data al gigante rapitore della nipote di Hoel, il conte di Brettagna (2).

« La battaglia di Artù contro il gatto è narrata, oltrechè dal *Merlino* in prosa, anche da altri testi. Così ne è fatto cenno, come ha avvertito testè G. Paris (3), in un frammento di poema tedesco del secolo XII, evidentemente cavato da una fonte francese, che l'editore ha intitolato dal nome dei protagonisti *Manuel und Amande* (4). Fatti molti e caldi elogi del valore di Artù, il poeta viene poi, per quanto sembra, a narrare la sua fine, e come di questa fosse stato cagione un mostro, che era un pesce ed in pari tempo aveva la forma d'un gatto (5): diciamo per quanto sembra, perchè il luogo del poema è assai oscuro e vi fanno difetto alquanti versi.

« Questa stessa leggenda della morte del prode sovrano brettone avvenuta in seguito ad una lotta col gatto-pesce è rammentata in secondo luogo da un poeta normanno, il quale però, animato da viva simpatia per l'Inghilterra, se ne sdegna e la respinge come una favola inventata dai francesi per spargere il ridicolo sopra l'eroe prediletto della Brettagna. I versi di André de

(1) P. Paris, *Les Rom. de la Table Ronde mis en nouv. lang.*, t. II, p. 358 e sgg.

(2) Ibid., p. 362.

(3) *Les rom. en vers de la T. R.*, Paris, 1887, p. 219-20.

(4) Osw. Zingerle, *Manuel und Amande, Bruchstücke eines Artusromans*, in Zeitsch. für deutsch. Alterth., N. F., XIV, p. 304, v. 151 e sgg.

(5) *Daz sie iz fvr war wizzen, Ein visch wurde vf gerizzen, Daz der kunic sere engalt, Als ein katze gestalt.* v. 155 e sgg.

Coutances sono stati essi pure riferiti dal Paris, ma è prezzo dell'opera riportarli per esteso:

Il ont dit que riens n'a valu,
Et donc à Arflet n'a chalu
Que boté fu par Capalu
Li reis Artu en la palu;

Et que le chat l'ocist de guerre,
Puis passa outre en Engleterre,
E ne fu pas lenz de conquerre,
Ainz porta corone en la terre

E fu sire de la contrée.
Où ont itel fable trovée ?
Mençonge est, Dex le sot, provée
Onc greignor ne fu encontrée (1).

Il Paris sembra inclinato a credere che quello di *Capalu* sia il nome del gatto portentoso. In tal caso, egli conclude, si tratterebbe del mostro dello stesso nome, che apparisce nella *Bataille Loquifer*, e che ha per l'appunto la testa di gatto, i piedi d'un dragone, il corpo d'un cavallo e la coda d'un leone (2).

« Quest'identificazione del gatto di Losanna con *Capalu* o *Chapalu*, sulla quale del resto il Paris non insiste molto, urta a mio avviso contro difficoltà che sono, o mi paiono, insormontabili. Io credo infatti che André de Coutances nei versi or riportati alluda non già ad una, bensì a due storielle, se non inventate, come egli par credere (3), trasformate ed alterate dai Francesi in guisa che si prestassero a beffeggiare gli abitanti dell' Inghilterra abbassando Artù. Si tratterebbe quindi di due avventure di Artù affatto indipendenti l'una dall'altra; di due battaglie intraprese contro due diversi mostri; le quali avrebbero però avuto gli stessi risultati disastrosi per il sovrano della Brettagna. Giacchè nella lotta con *Chapalu* egli avrebbe avuto la peggio e sarebbe stato sommerso in una palude; ed in quella col gatto ci avrebbe lasciato addirittura la vita. E che le cose stiano realmente così risulterà evidente quando si giunga ad accertare la differenza che passa fra *Chapalu* ed il gatto di Losanna.

« Se il primo infatti è da identificare, come vide acutamente il Paris, con il *Chapalu* della *Bataille Loquifer*, esso rientra nella categoria dei mostri fantastici, risultanti dall' accozzamento di membra tolte ad animali

(1) A. Jubinal, *Nouv. Rec. de Contes, Dits, Fabliaux* ecc. T. II, p. 2-3. *Le Romanz des Franceis,* così si chiama il poemetto, è stato composto sul principio del sec. XIII.

(2) Cfr. *Hist. Littér. de la Fr.*, T. XXII, p. 537; Nyrop-Gorra, *St. dell'Ep. Franc.*, p. 143.

(3) Cfr. str. 9, 10 ecc.

diversi, nella famiglia cioè che ha per capostipite la Chimera. Ma il gatto di Losanna è tutt' altra cosa. Esso è nè più nè meno che un gatto, ma un gatto che ha raggiunto dimensioni del tutto fuori del comune, ed è dotato di una forza straordinaria e d' una spaventosa ferocia. Ma come e perchè? Il come ed il perchè noi lo rinveniamo descritto nel modo più soddisfacente in un luogo del *Tristan de Nanteuil*, nel quale il poeta si compiace di dare spiegazione ai suoi uditori della forza sovrumana che possedeva il suo eroe e di quella non meno stupefacente di cui era fornita la cerva che l'aveva nutrito del suo latte:

> Nourris furent d'un lait qui fut de tel maistrie,
> D'une seraine fut, sy com l'istoire crie.
> Il est de tel vertu et de tel seignorie
> Que se beste en a beu elle devient fournye,
> Si grande et si poissant, nel tenés [à folye],
> Que nul ne dure à lui, tant ait chevallerie.
> Artus le nous aprouve, qui tant ot baronnye,
> Car au temps qu'i regna, pour voir le vous affie,
> Se combati au chat qu'alecta en sa vie
> Du let d'une seraine qui en mer fut peschie;
> Mès le chat devint tel, ne vous mentiray mye,
> Que nuls homs ne duroit en la soye partie
> Qu'i ne mesist affin, à duel et à hachie.
> Artus le conquesta par sa bachelerie,
> Mais ains l'acheta cher, sy con l'istoire crye (1).

« Questo luogo del *Tristan de Nanteuil* è adunque di molto interesse per la soluzione del nostro piccolo problema. Esso giova infatti a togliere ogni dubbiezza intorno alla natura dell'animale sotto le cui granfie sarebbe perito, se diamo retta alla leggenda, raccolta dall' autore del *Manuel und Amande* (2), e sdegnosamente respinta da André de Coutances, il più valoroso dei re. Il *Chapalu* multiforme della *Bataille Loquifer* non ha nulla a che vedere con questo gatto mostruoso, che un pescatore ha incautamente nutrito col latte d'una sirena. In secondo luogo poi l'autore del *Tristan* ci

(1) P. Meyer, *Notice sur le roman de Tristan de Nanteuil* in Jahrb. für Rom. und Engl. Liter., IX, p. 11. E cfr. p. 8, dove il poeta narra più distesamente come una sirena allattasse in mare Tristan, che a cagione di tal nutrimento divenne grande come *un cheval de Chartage*. L'idea di far bere il latte della sirena a Tristan ed alla cerva deve esser stata suggerita all'autore dalla lettura di un romanzo del ciclo arturiano, nel quale si narrava che Artù era venuto alle prese col gatto, ma aveva potuto vincerlo. Da questo fonte ei deve aver pur tratto quel che narra delle prime stragi perpetrate dalla cerva sul pescatore che aveva raccolto Tristan e sulla di lui famiglia; altrettanto fa il gatto diabolico nel *Merlino* (P. Paris, op. cit., p. 360).

(2) Le ambigue parole del poeta tedesco, che non sa se il gatto sia un vero gatto o un pesce d'aspetto felino, ci fan credere che nella sua fonte la cosa fosse narrata in modo oscuro o troppo succinto.

fa accorti che la leggenda primitiva di Artù e del gatto era assai diversa da quella che è narrata nel *Merlino*, dove l'apparizione del gatto-demonio è provocata dalla collera di Domeneddio, che vuol punire un pescatore colpevole di non aver mantenuto il suo voto. Punizione ben grande per colpa relativamente lieve! (1).

« Che un pescatore brettone o francese abbia trovato nelle sue reti una sirena non farà meraviglia a chi rammenti come le classiche insidiatrici di Ulisse avessero conservato l'abitudine di affascinare i naviganti anche nel medio evo. Gervasio di Tilbury afferma che esse apparivano spesso nel mare britannico (2). Ma nè Gervasio nè altri scrittori da me consultati narrano che il latte loro avesse sì prodigiose virtù come son quelle di cui la storia del gatto e quella della cerva nutrice di Tristan ci fanno testimonianza. Forse ad altri, più pratici di me de' *Bestiarî*, riuscirà di trovare qualche notizia in proposito ».

Matematica. — *Sulle reciprocità birazionali nulle dello spazio.* Nota del dott. D. Montesano, presentata dal Socio Cremona.

« Una reciprocità birazionale fra due sistemi S, S' dello spazio è quella che liga con corrispondenza univoca i punti del sistema S ai piani del sistema S'.

« Una siffatta reciprocità può sempre riguardarsi come dovuta al prodotto di una corrispondenza Cremoniana con una correlazione ordinaria.

In generale ogni reciprocità (birazionale o no) determina una superficie luogo dei punti che trovansi nei piani corrispondenti, ed una superficie inviluppo di tali piani.

« Però in alcuni casi può succedere che tali superficie riescano indeterminate, che cioè due qualsiansi elementi corrispondenti (punto e piano) si appartengano.

« A siffatte reciprocità fu data la stessa designazione che si dà alle correlazioni ordinarie che presentano lo stesso carattere; esse cioè furono chiamate *nulle* (Nullsystem di grado superiore) (3).

(1) Come poi sia nata l'idea di far di Losanna e del monte *del Lago* il nascondiglio del gatto mi rimane ignoto.

(2) Cf. F. Liebrecht, *Des Gervas. von Tilbury Otia Imperialia*, p. 31.

(3) Vedi la Nota dello Sturm, *Ueber die reciproken und mit ihr zusammenhängenden Verwandtschaften* (Math. Annalen Bd. XIX) (nella quale a pag. 477 si considera una reciprocità nulla di 3° grado, determinata da una correlazione ordinaria dello spazio) e le Memorie dell'Ameseder (Sitzungsberichte der K. Akademie der Wissenschaften in Wien, vol. LXXXIII, e Journal f. d. r. u. a. Mathematik. Bd. XCVII) nelle quali si esaminano le reciprocità birazionali nulle di 2° grado. Delle reciprocità nulle di grado superiore al 3° nessuna era stata sino ad ora costruita.

« Le reciprocità nulle birazionali sono l'oggetto di questa Nota, nella quale dopo avere stabilito alcuni teoremi generali, costruisco delle reciprocità nulle, quelle in cui le superficie Φ, che nel primo sistema corrispondono alle stelle di piani del secondo, sono delle superficie monoidali, se, allargando una denominazione già in uso, per superficie monoidale si convenga indicare quella superficie che ha in comune con ogni raggio di una congruenza di 1° ordine un solo punto non singolare per la congruenza [1].

« 1. Il prodotto di una reciprocità birazionale nulla K e di una correlazione polare nulla Γ è una corrispondenza birazionale dello spazio, nella quale due punti corrispondenti sono su di un raggio del complesso lineare (Γ), dovuto alla correlazione Γ.

« E inversamente: Ogni corrispondenza birazionale dello spazio, nella quale le rette che uniscono punti corrispondenti costituiscono un complesso lineare (Γ), combinata con la correlazione polare nulla Γ dovuta al complesso, dà come prodotto una reciprocità birazionale nulla.

« I due teoremi sono senz'altro evidenti. Più generalmente:

Il prodotto di una reciprocità birazionale nulla K con una correlazione ordinaria Γ è una corrispondenza birazionale dello spazio, nella quale due punti corrispondenti sono reciproci rispetto alla Γ; e inversamente.

« Sicchè la determinazione delle reciprocità birazionali nulle dello spazio può farsi dipendere da quella delle corrispondenze birazionali in cui due punti corrispondenti siano reciproci rispetto ad una correlazione ordinaria, o anche, in particolare, da quelle corrispondenze birazionali che diano origine ad un complesso lineare [2].

« Delle corrispondenze birazionali della prima specie daremo ora varî tipi.

« 2. In due sistemi S, S′ dello spazio si abbiano due stelle di rette riferite l'una all'altra con una corrispondenza birazionale X, nella quale ad un fascio di raggi della prima stella corrisponda nella seconda un cono

[1] L'esistenza di queste infinite reciprocità nulle che verremo a costruire, mostra essere inesatta la dimostrazione di Lazzeri, il quale nella sua Nota, *Su le reciprocità birazionali nello spazio* (Rendiconti della R. Accademia dei Lincei, vol. II, 1886, pag. 78) cercò mostrare che le reciprocità nulle di grado superiore al 1°, debbono da essere di 3° grado. Regge invece il teorema (già dimostrato dallo Sturm nella Nota citata a pag. 474) che nel piano vi è una sola reciprocità birazionale nulla, che è di 2° grado.

[2] Di tali corrispondenze quelle involutorie che danno origine al complesso lineare contato una sola volta, furono già ottenute. V. le mie Note pubblicate in questo vol. a pag. 207 e 277. Sicchè una prima famiglia di reciprocità birazionali nulle viene ad essere determinata da tali corrispondenze.

$F'_n \equiv k_1^{\beta_1} \dots k_r^{\beta_r}$ e ad un fascio di raggi della seconda corrisponda nella prima un cono $F_n \equiv h_1^{\alpha_1} \dots h_r^{\alpha_r}$.

« Insieme a questa corrispondenza X sia data anche una correlazione ordinaria Γ fra i sistemi S, S' a cui appartengono le stelle.

« Se allora ad ogni punto P dello spazio S, situato sul raggio p della stella O, si fa corrispondere nello spazio S' il punto P' in cui il raggio p' che corrisponde a p nella X, sega il piano π' che corrisponde a P nella Γ, la corrispondenza birazionale K fra i sistemi S, S' che con ciò viene ad aversi, è della specie cercata; cioè in essa due punti corrispondenti sono reciproci rispetto alla correlazione Γ.

« Ai punti P di una retta r (situati perciò nei raggi p di un fascio della stella O) corrispondono i punti P' situati sui singoli raggi p' di un cono F'_n e nei singoli piani π' di un fascio, sicchè il luogo di questi punti P', che è la curva che corrisponde alla r nella K, è di ordine $n+1$.

« Analogamente si costruisce la curva del primo spazio che corrisponde ad una retta di S', curva che risulta anche essa di ordine $n+1$.

« È anche evidente che le superficie Φ_{n+1} (o le Φ'_{n+1}) che nello spazio S (o in S') corrispondono ai piani dell'altro spazio, sono dei monoidi col vertice in O (od in O') e che ciascun raggio fondamentale h (o k) della corrispondenza X è anche fondamentale dello stesso ordine in S (o in S') per la corrispondenza K.

« Di questa i punti O, O' risultano fondamentali, e le corrispondenti superficie sono i piani ω', ω che loro corrispondono nella correlazione Γ.

« Ogni punto P di ω ha per corrispondente il punto O' nella K, eccettuato il caso in cui il raggio p' della stella O' che nella X corrisponde al raggio OP, appartenga al piano π' che nella stella O' corrisponde nella correlazione Γ al punto P, giacchè allora al punto P viene a corrispondere nella K tutto il raggio p'.

« Ora siccome col variare di P in ω il raggio p' e il piano π' della stella O' che corrispondono rispettivamente al raggio OP e al punto P nella X e nella Γ, determinano una reciprocità di grado n nella stella O', perciò gli elementi p', π' che si appartengono, sono rispettivamente su di un cono di rette $U' \equiv k_1^{\beta_1} \dots k_r^{\beta_r}$ di ordine $n+1$ ed in un cono-inviluppo V' di classe $n+1$ [1], sicchè la curva C_{n+1} del piano ω che corrisponde nella correlazione Γ al cono V' risulta linea fondamentale semplice per le Φ_{n+1} ed ha per corrispondente nello spazio S' il cono U' su accennato.

« La traccia C'_{n+1} di questo cono U' sul piano ω' è, a sua volta, linea fondamentale semplice per le superficie Φ'_{n+1}, ed ha per corrispondente il cono

[1] Vedi Jung, *Sui sistemi cremoniani reciproci di grado* m. Rendiconti della R. Accademia dei Lincei, 1885, pag. 774.

$U_n \equiv h_1^{\alpha_1} \ldots h_r^{\alpha_r}$ che proietta da O la C_n, sicchè le superficie Φ sono delle

$$\Phi_{n+1} \equiv O^n h_1^{\alpha_1} \ldots h_r^{\alpha_r} C_{n+1}$$

e analogamente le Φ' sono delle

$$\Phi'_{n+1} \equiv O'^n k_1^{\beta_1} \ldots k_r^{\beta_r} C_{n+1} .$$

« Ai raggi fondamentali h corrispondono nella corrispondenza K gli stessi coni della stella O′ che ai raggi h corrispondono nella X, e questi coni insieme al piano ω' contato due volte ed al cono U'_{n+1} formano la Jacobiana delle superficie Φ'.

« Analogamente si determina la Jacobiana delle superficie Φ.

« Vi sono, in generale, $2(n+2)$ punti uniti nella corrispondenza K. Essi sono i punti in cui la curva generata dalle due stelle O, O′ [1] incontra la *superficie luogo* della correlazione Γ.

« 3. Vogliamo ora estendere questi risultati al caso in cui, invece di due stelle O, O′, si avessero più generalmente negli spazî S, S′ due qualsiansi congruenze di 1° ordine riferite fra loro birazionalmente.

« Per brevità di linguaggio diremo che una congruenza Q di 1° ordine è di 1ª o di 2ª o di 3ª specie, secondo che essa è costituita dalle rette di una stella O, o da quelle appoggiate ad una retta d e ad una curva razionale Δ_μ che abbia $\mu - 1$ punti sulla d [2], o dalle corde di una cubica gobba Δ_3, sicchè la classe σ della congruenza nel primo caso è 0, nel secondo è μ, nel terzo è 3; e il numero delle rette della congruenza appoggiate a due rette dello spazio è $\sigma+1$, avendo σ i valori accennati nei singoli casi.

« Ciò posto, siano date negli spazî S, S′ le congruenze Q, Q′ di 1° ordine e di classe σ, σ' rispettivamente, e siano esse riferite fra loro con corrispondenza birazionale X, nella quale ad ogni superficie della congruenza Q′ costituita da raggi appoggiati ad una retta arbitraria dello spazio S′ corrisponda nella congruenza Q

una superficie $F_n \equiv O^n h_1^{\alpha_1} \ldots h_r^{\alpha_r}$ se la Q è di prima specie
o » » $F_n \equiv d^\gamma \Delta_\mu^{n-\gamma} h_1^{\alpha_1} \ldots h_r^{\alpha_r}$ » » » » » seconda »
o » » $F_n \equiv \Delta^{\frac{n}{2}} h_1^{\alpha_1} \ldots h_r^{\alpha_r}$ » » » » » terza » [3]

in modo che due qualunque di queste superficie abbamo in comune, oltre i raggi fondamentali h e le direttrici della congruenza Q, $\sigma'+1$ raggi variabili.

« Analogamente nella corrispondenza X alle superficie costituite dai raggi

[1] Vedi Cremona, *Su le trasformazioni razionali nel piano.* Giornale di Matematiche, vol. III.

[2] In generale la Δ_μ è gobba; ma può anche trovarsi, in casi particolari, in un piano π, avendo allora per punto $(\mu-1)$-*plo* il punto $(d\pi)$.

[3] n in questo caso è pari.

della congruenza Q che si appoggiano alle singole rette dello spazio S, corrispondano nella Q′ superficie $F' \equiv k_1^{\beta_1} \dots k_s^{\beta_s}$. Queste superficie saranno dello stesso ordine n delle superficie F, e avranno in comune oltre i raggi fondamentali $k_1 \dots k_s$ (e oltre le direttrici d', Δ_2' multiple secondo γ' e $n' - \gamma'$, o oltre la Δ_3' multipla secondo $\frac{n'}{2}$, se la Q′ è di 2ª o di 3ª specie) $\sigma + 1$ raggi variabili.

« Ogni raggio fondamentale h_i (o k_i) avrà per corrispondente nella K una superficie di ordine α_i (o β_i) della congruenza Q′ (o della Q); come ad ogni cono di una delle due congruenze che abbia il suo vertice su una direttrice m-pla per le F (o per le F′) corrisponderà nell'altra congruenza una superficie di ordine m.

« Variando il punto nella direttrice, queste superficie formano un fascio se la direttrice considerata appartiene ad una congruenza (Q o Q′) di 2ª specie; formano invece un sistema d'indice 2 se la congruenza ora accennata è di 3ª specie.

« Segando le due congruenze con due piani π, π' rispettivamente, e riguardando come corrispondenti le tracce su tali piani di due raggi che si corrispondano nella X, si viene ad ottenere una corrispondenza birazionale χ di grado n fra i piani π, π', la quale in π ha per punti fondamentali multipli secondo $\alpha_1 \dots \alpha_r$ le tracce dei raggi $h_1, \dots h_r$ e per punti fondamentali semplici le tracce dei σ' raggi della Q che nella X corrispondono ai σ' raggi della Q′ giacenti in π'.

« Ulteriormente se la Q è di 2ª o di 3ª specie, le tracce delle sue direttrici su π sono punti fondamentali per la χ, multipli rispettivamente secondo l'ordine di multiplicità di tali direttrici per le superficie F_n. Ne segue che

$$\Sigma\alpha + \sigma' = 3(n-1) \qquad \text{se la Q è di 1ª specie}$$

$$\text{o che } \Sigma\alpha + \gamma + \mu(n-\gamma) + \sigma' = 3(n-1) \qquad \text{» » » » » 2ª »}$$

$$\text{o che } \Sigma\alpha + 3\frac{n}{2} + \sigma' = 3(n-1) \qquad \text{» » » » » 3ª »}$$

Analoghe considerazioni valgono pel piano π' e per la $\Sigma\beta$.

« Ed è agevole costruire la corrispondenza χ che soddisfi alle condizioni accennate per poi ottenere da essa la corrispondenza X fra le due congruenze.

« 4. Se ora insieme alla corrispondenza birazionale X fra le congruenze Q, Q′ si dà anche una correlazione Γ fra gli spazî S, S′ che contengono le due congruenze, facendo corrispondere ad ogni punto P dello spazio S che sia sul raggio p della congruenza Q, il punto P′ dello spazio S′ in cui il raggio p' che corrisponde a p nella X, sega il piano π' che corrisponde a P nella Γ, la corrispondenza birazionale K che viene ad aversi, è della specie cercata.

« In essa le superficie Φ (o le Φ') che nello spazio S (o in S′) corrispondono ai piani dell'altro spazio, sono superficie monoidali di ordine $n+1$,

avendo in comune con ogni raggio della congruenza Q (o della Q′) un unico punto non fondamentale.

« È evidente ancora che i raggi fondamentali (h o k) e le direttrici di ciascuna delle due congruenze Q, Q′ sono multiple per le superficie Φ o per le Φ' dello stesso ordine di multiplicità che per le superficie F o per le F′.

« Per avere l'ulteriori linee fondamentali della corrispondenza K si noti che in generale i due raggi p', p'_1, che corrispondono ad un raggio arbitrario p della congruenza Q nella X e nella Γ rispettivamente, non hanno alcun punto comune. Se ciò succede, anche il raggio p_1 che corrisponde nello spazio S a p' nella Γ, si appoggerà al raggio p; e nella K al punto $pp_1 \equiv P$ corrisponderà in S′ tutto il raggio p', come al punto $p'p'_1 \equiv P'$ corrisponderà in S il raggio p, sicchè le due curve C, C′ luoghi dei punti P. P′ ora accennati saranno linee fondamentali semplici per la K, l'una nello spazio S, l'altra nello spazio S′.

« Ora se Q_1 è la congruenza di ordine σ' e di classe 1 che corrisponde alla Q′ nella Γ, essa risulta riferita alla congruenza Q con corrispondenza birazionale, e il luogo dei punti d'incontro di due raggi corrispondenti è la prima delle curve fondamentali che cercasi.

« Se $\sigma' = 0$, se cioè la congruenza Q_1 è costituita dalle rette di un piano ω, questa curva fondamentale C è di ordine $n+1$.

« Se invece σ' è diverso da 0, le due congruenze Q, Q_1 vengono a stabilire in ogni piano dello spazio una corrispondenza di punti $(1, \sigma')$, quella in cui due punti corrispondenti A, A′ sono le tracce di due raggi corrispondenti p, p_1 della Q, Q_1, e siccome in tale corrispondenza ai punti A di una retta corrispondono i punti A′ di una curva di n^o ordine, perciò vi sono $n+\sigma'+1$ punti uniti, dei quali ciascuno è sulla curva C che cercasi, il cui ordine perciò è $n+\sigma'+1$.

« Analogamente la curva fondamentale semplice C′ dello spazio S′ è di ordine $n+\sigma+1$.

« Nè vi sono nella K altre linee fondamentali, giacchè per le superficie Φ, p. e., si ha che nella linea sezione di due di esse, le linee fondamentali h e le direttrici della Q contando come nella sezione di due superficie F della congruenza, equivalgono perciò ad una linea di ordine $n^2-\sigma'-1$, e si ha che

$$(n^2-\sigma'-1)+(n+\sigma'+1)=(n+1)\,n.$$

« Questo fatto del resto risultava evidente anche per la genesi della corrispondenza K.

« È anche facile la determinazione delle superficie Jacobiane della trasformazione.

« Da prima, mediante il teorema che: « Se le generatrici di due superficie razionali F_p, F_q sono riferite le une alle altre con corrispondenza univoca, vi sono $p+q+1$ generatrici dell'una superficie che incontrano le corrispondenti

generatrici dell'altra » si può agevolmente determinare l'ordine di multiplicità dei centri o delle direttrici delle congruenze Q, Q' per le superficie J, J' delle due congruenze, che corrispondono nella K alle curve C', C, determinando con ciò l'ordine delle due superficie; e si ottiene che la J è una $J_{n+1} \equiv O^{n+1} C_{n+\sigma'+1}$ se la congruenza Q è di 1ª specie, è invece una $J_{n+\mu+1} \equiv d^{\mu+\gamma} \Delta_{\mu}^{n-\gamma+1} C_{n+\sigma'+1}$ se la Q è di 2ª specie, o risulta essere una $J_{n+4} \equiv \Delta_3^{\frac{n}{2}+2} C_{n+\sigma'+1}$ se la Q è di 3ª specie, sicchè in ogni caso l'ordine della superficie J è eguale a quello della curva C', a cui essa corrisponde.

« Analogamente la superficie $J' \equiv C'_{n+\sigma+1}$ che corrisponde alla C, ha lo stesso ordine $n+\sigma'+1$ della C.

« Ciò posto, se la Q è di 1ª specie, la Jacobiana delle superficie Φ' è costituita: 1° dalle superficie che corrispondono ai raggi h le quali sono quelle che ai raggi h corrispondono nella X, sicchè la somma dei loro ordini è $3(n-1)-\sigma'$; 2° dalla superficie $J_{n+\sigma'+1}$ che corrisponde alla C; 3° dal piano ω' che corrisponde al centro O della Q, da contarsi due volte.

« Se la Q è di 2ª specie, alla sua direttrice rettilinea d corrisponde nella K una superficie $J'_{\gamma+1} \equiv C'_{n+\sigma+1}$ generata dal fascio dei piani che corrispondono nella Γ ai punti della d e dal fascio proiettivo al precedente costituito dalle superficie di ordine γ della Q' che nella X corrispondono ai coni della Q aventi i vertici sulla d. Analogamente alla Δ_{μ} corrisponde una superficie $J'_{\mu(n-\gamma)+1} \equiv C'_{n+\sigma+1}$ generata dalle superficie della Q' che nella X corrispondono ai fasci della congruenza Q, e dalla serie dei piani che nella Γ corrispondono ai punti della Δ_{μ}.

« Ulteriormente la Jacobiana delle Φ' contiene la superficie $J_{n+\sigma'+1}$ che corrisponde alla C, e le superficie che nella X e nella K corrispondono ai raggi h, gli ordini delle quali danno per somma $3(n-1)-\gamma-\mu(n-\gamma)-\sigma'$.

« Se infine la Q è di 3ª specie la Jacobiana delle Φ' è costituita dalle superficie che nella X e nella K corrispondono ai raggi h, delle quali gli ordini danno per somma $3(n-1)-3\frac{n}{2}-\sigma'$, dalla superficie $J_{n+\sigma'+1}$ che corrisponde alla C, e da una superficie $J_{\frac{3n}{2}+2} \equiv C'^2_{n+\sigma+1}$, che corrisponde alla direttrice Δ_3, la quale superficie è quella generata dalle superficie di ordine $\frac{n}{2}$ che nella X corrispondono ai coni della Δ_3 (e che formano un sistema di indice 2) e dai piani che nella Γ corrispondono ai punti della Δ_3.

« Analoghe considerazioni si possono ripetere per la Jacobiana delle superficie Φ_{n+1}.

« Anche in questo caso le due congruenze Q, Q' generano una curva di ordine $n+2$, luogo dei punti d'incontro di raggi corrispondenti; ed i $2(n+2)$ punti che questa curva ha in comune con la *superficie luogo* della correlazione Γ sono punti uniti nella corrispondenza K.

« 5. Combinando ciascuna delle corrispondenze birazionali K precedentemente ottenute con la correlazione Γ, a cui la corrispondenza è dovuta, si ottiene una reciprocità birazionale nulla, nella quale le superficie del primo spazio che corrispondono alle stelle di piani del secondo, sono le stesse superficie Φ_{n+1} della K, mentre le superficie-inviluppo Ψ_{n+1} che corrispondono ai piani punteggiati del primo spazio, sono quelle che corrispondono alle superficie Φ'_{n+1} nella Γ.

« In fondo la reciprocità K che si ottiene, può supporsi generata riferendo birazionalmente una congruenza di 1° ordine Q dello spazio S ad una congruenza di 1ª classe Q_1 dello spazio S_1, e facendo corrispondere ad ogni punto P del primo spazio che sia sul raggio p della Q, il piano π del secondo spazio che passa pel punto P e pel raggio p' che nella Q_1 corrisponde al raggio p; e viceversa.

« Inversamente è chiaro che ogni reciprocità birazionale nulla, nella quale le superficie Φ del primo spazio che corrispondono alle stelle di piani del secondo, siano monoidali, è della specie studiata ».

Chimica. — *Alcuni nuovi composti fluorurati del vanadio.* Nota I. di A. Piccini e G. Giorgis [1], presentata dal Socio Cannizzaro.

« Tra le diverse serie di composti, che il vanadio è capace di dare, al di sotto del limite VX^5, quella corrispondente al biossido si distingue per la sua stabilità relativamente grande. Allo scopo di mettere in relazione il vanadio con altri elementi capaci di dare composti della forma RX^4 e di accumulare ancora nuovi esempi delle parziali analogie che un solo elemento può avere con molti altri, anche di gruppi diversi, quando si considerino le forme simili di combinazione ci siamo occupati di preparare dei fluossisali corrispondenti al VO^2; sia perchè il fluoro suole, in generale, impartire una maggiore stabilità ai composti inferiori, sia perchè fa comparire delle analogie, che invano si cercherebbero con altri mezzi.

« Quello che si sa sull'argomento da Berzelius in poi è ben poco. Guyard [2] dimostrò che trattando l'acido vanadico con acido fluoridrico e con alcool si ottiene un liquido azzurro, che, quando si concentra, diventa verde e lascia per svaporamento un residuo verde-cupo. L'unico fluossisale, corrispondente al biossido di vanadio, descritto con precisione è l'ipofluossivanadato ammonico di Baker. Per ottenerlo si scioglie il pentossido di vanadio nell'acido fluoridrico, si fa passare nella soluzione una corrente d'idrogeno solforato e si filtra il liquido divenuto azzurro. Aggiungendo fluoruro di ammonio si sepa-

(1) Lavoro eseguito nell'Istituto chimico della R. Università di Roma.
(2) Bull. Soc. Chim. XXV-350.

rano dei cristalli azzurri, monoclini che hanno la formola $2NH^4 Fl. VO Fl^2 + H^2 O$ [1].

« Noi avremmo atteso a pubblicare le nostre ricerche, ancora incomplete, se non fosse di recente comparso un lungo lavoro del Ditte [2], nel quale egli comincia a sottoporre a nuovi studî tutte le serie di composti dati dal vanadio *allo scopo di dedurre qualche conclusione ben fondata sul posto che converrebbe assegnargli*.

« Lo scopo che noi ci prefiggiamo, e a cui abbiamo già accennato, è molto più modesto; d'altra parte dopo i molti lavori sperimentali fatti sul vanadio e dopo le speculazioni del Mendelejeff la posizione di questo elemento non lascia, almeno ci sembra, luogo ad alcun dubbio.

« Se si scioglie nell'acido fluoridrico acquoso il metavanadato ammonico e si tratta con anidride solforosa, a caldo, si ottiene un liquido azzurro che, neutralizzato con ammoniaca e addizionato di fluoruro ammonico neutro lascia precipitare una polvere cristallina, azzurrognola. Dopo averla raccolta sul filtro, lavata con pochissima acqua e spremuta fortemente tra carta bibula si può purificare sciogliendola di nuovo. Dapprincipio si separano dei prismi monoclini, che hanno la composizione del sale di Baker, poi si formano dei cristalli piccoli, splendenti, di colore azzurro. Sono ottaedri monometrici, talvolta modificati dalle facce del cubo, si sciolgono bene nell'acqua, dando un liquido azzurro, da cui il fluoruro di ammonio separa il sale primitivo. In questa sostanza si può riconoscere la presenza del fluoro, del vanadio e dell'ammoniaca. Il vanadio fu da noi determinato mediante la riduzione subìta dal permanganato potassico; il fluoro col processo di Penfield [3] e l'ammoniaca distillando la sostanza con soda sciolta nell'acqua e raccogliendo il distillato nell'acido cloridrico $\frac{N}{2}$ che veniva rititolato con potassa $\frac{N}{20}$. Ottenemmo così dei numeri che si accordano colla formula $VO Fl^2 . 3NH^4 Fl$, come si vede dalla seguente tabella:

		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	media
V = 51	23,63	23,69	23,80	23,81	23,14	—	—	—	—	23,61
O = 16	7,40	—	—	—	—	—	—	—	—	
Fl^5 = 95	43,98	—	—	—	—	43,83	45,03	—	—	44,43
$3NH^4$ = 54	24,99	—	—	—	—	—	—	24,33	25,15	24,74
$VOFl^2 . 3NH^4 Fl$ = 216	100,00									

che raccoglie i risultati di tutte queste determinazioni.

[1] Ann. d. Chim. CCII, 262.

[2] Ann. Phys. Chim. XIII, (6) 190.

[3] Chem. News. XXXIX-197. Il metodo consiste nel convertire il fluoro in fluoruro di silicio e fare assorbire questo da una soluzione idroalcoolica di cloruro potassico. Si precipita così idrofluosilicato potassico e si libera dell'acido cloridrico, che si determina con una soluzione alcalina titolata.

I	gr. 0,2855 di sostanza decolorarono	13,27	cc. di permanganato	$\frac{N}{10}$
II	" 0,4567 " "	21,43	" "	
III	" 0,5214 " "	23,82	" "	
IV	" 0,2836 " "	12,87	" "	

V Per gr. 0,2763 si impiegarono 42,5 cc. di ammoniaca $\frac{N}{20}$

VI " 0,2541 " 40,15 " " $\frac{N}{20}$

VII gr. 0,3843 saturarono 10,39 di acido cloridrico $\frac{N}{2}$

VIII " 0,2000 " 5,5 " "

« Questo fluossisale che chiameremo *ipofluossivanadato ammonico ottaedrico* ha il comportamento generale dei termini appartenenti alla forma VX^4.

« Ci parve di qualche interesse il tentare se fosse stato possibile di sostituire l'ossigeno col fluoro e ottenere così un ipofluovanadato, e perciò abbiamo trattato il $VO Fl^2 . 3NH^4 Fl$ con acido fluoridrico concentrato. Dalla soluzione di colore azzurro intenso cristallizzarono, dopo qualche giorno, dei prismi monoclini, trasparenti che analizzammo.

Gr. 0,3105 decolorarono 16,03 cc. di permanganato $\frac{N}{10}$
" 0,3025 " 15,54 " "

« In 100 parti:

	I	II	calcolato per $VOFl^2 . 2NH^4 Fl + H^2 O$
V	26,33	26,19	25,88

avevamo dunque ottenuto il sale di Baker, il quale, alla sua volta, ridisciolto nell'acido fluoridrico concentrato ricristallizza inalterato.

« Oltre che col processo sopra descritto, si può ottenere l'ipofluossivanadato ottaedrico riducendo col polo negativo di una batteria elettrica, il metavanadato ammonico, acidificato con acido fluoridrico e addizionato di fluoruro ammonico. Si impiega vantaggiosamente l'apparecchio, di cui uno di noi si servì per preparare il fluotitanito ammonico basico (1). Dopo qualche ora il liquido diviene azzurro e quindi comincia a precipitarsi una polvere cristallina. Si può seguire anche il metodo di Guyard, ridurre cioè la soluzione fluoridrica di acido vanadico mediante l'alcool e aggiungere poi fluoruro ammonico. Se questo non è in grande eccesso, il liquido azzurro si mantiene dapprincipio trasparente ma, per evaporazione spontanea, lascia deporre l'ipofluossivanadato ammonico in cristalli ben definiti. I cristalli che si depongono in principio sono azzurri, poi se ne depongono di colore diverso che varia

(1) R. Accademia dei Lincei. Transunti, 1885.

dal celeste al verde. Intanto anche l'acqua madre diviene di un verde sempre più chiaro e finalmente gialla. Allora si depongono dei cristalli ottaedrici di un bel colore giallo di cromo.

« Questa nuova sostanza appartiene alla serie vanadica normale e si è formata per l'azione dell'ossigeno atmosferico sulla soluzione acquosa di ipofluossivanadato ammonico ottaedrico. Noi l'abbiamo potuta ottenere direttamente partendo dall'acido vanadico. Si scioglie questo in un eccesso di acido fluoridrico, che si neutralizza poi con ammoniaca, mentre il liquido è ancora caldo; per raffreddamento si ottiene una massa abbondante di cristalli ottaedrici, solubili nell'acqua. L'ammoniaca non deve essere aggiunta in eccesso, altrimenti si ottiene, insieme ai cristalli gialli, una polvere bianca cristallina; un eccesso fortissimo di ammoniaca è capace di decomporre anche i cristalli già formati dando la stessa sostanza bianca. I cristalli ottaedrici, gialli contengono vanadio, fluoro, ammonio ed ossigeno. Il vanadio fu determinato o per mezzo del permanganato potassico (dopo avere ridotto la sostanza con anidride solforosa) oppure ricorrendo alla calcinazione moderata, in contatto dell'aria. A 100° la sostanza non perde di peso anche dopo molte ore; a temperatura più elevata comincia un imbrunimento e si sviluppano dei fumi bianchi; arrivati al rosso incipiente si ha un residuo rosso bruno, che non emette più fumi; questo, bagnato con acido azotico, poi riscaldato lentamente di nuovo fino a fare svaporare l'acido e calcinato con precauzione, prende un color cannella e non cambia più di peso per quanto lo si riscaldi; si ha allora del pentossido di vanadio puro. Affinchè la determinazione riesca bene occorre la massima cautela. Il fluoro e l'ammoniaca si determinarono coi soliti metodi. Le analisi furono eseguite sopra saggi ottenuti da più preparazioni fatte partendo sia dall'acido vanadico, sia dall'ipofluossivanadato ammonico ottaedrico.

I gr. 0,4609 di sostanza, previamente ridotta, decolorarono cc. 21,4 di permanganato $\frac{N}{10}$

II	gr.	0,5828	di sostanza dettero gr. 0,2493 di pentossido di vanadio				
III	Per gr.	0,3011	»	si impiegarono cc.	37,73	di potassa	$\frac{N}{20}$
IV	»	0,3040	»	» »	38,03	»	»
V	»	0,3059	»	» »	38,54	»	»
VI	gr.	0,3321	saturarono cc.	9,46	di acido cloridrico		$\frac{N}{2}$
VII	»	0,3109		8,86	» » »		»
VIII	»	0,3931		11,44	» » »		»
IX	»	0,3311		9,44	» » »		»

« Queste esperienze conducono alla formola $VO^2 Fl . 3NH^4 Fl$, come risulta dalla seguente tabella:

		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	media
$V = 51$	23,94	23,44	23,97	—	—	—	—	—	—	—	23,70
$O^2 = 32$	15,02	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
$Fl^4 = 76$	35,68	—	—	35,71	35,65	35,90	—	—	—	—	35,75
$3NH^4 = 54$	25,36	—	—	—	—	—	25,63	25,64	26,19	25,66	25,78
$VO^2Fl.3NH^4Fl = 213$	100,00										

« Come si vede i risultati delle analisi si accordano molto bene tra loro e con quelli calcolati per la formola $VO^2 Fl . 3NH^4 Fl$, sulla quale quindi non può cader dubbio. La sostanza bianca, cristallina, che si ottiene facendo agire l'ammoniaca sulla soluzione concentrata di questo fluossisale non contiene fluoro ed è metavanadato ammonico, come si rileva dalla seguente determinazione di vanadio:

gr. 0,4024 di sost. ridotti con SO^2 scolorarono cc. 34,32 di permanganato $\frac{N}{10}$.

« In 100 parti:

	trovato	calcolato per $NH^4 VO^3$
V	43,3	43,52

« Quindi l'azione dell'ammoniaca può rappresentarsi così:

$$VO^2 Fl + (NH^4)^2 O = NH^4 VO^3 + NH^4 Fl.$$

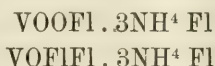
« Il metavanadato formatosi si separa per il fluoruro di ammonio contenuto nel liquido.

« Il Baker, molti anni sono, intraprese lo studio dei fluossisali di vanadio per compararli con quelli di niobio e, tra gli altri, descrisse un fluossivanadato ammonico che cristallizzava in forma di piramidi semplici o modificate, che somigliavano a degli ottaedri regolari ma agivano sulla luce polarizzata. Di più questa sostanza dava coll'acido fluoridrico un fluossisale aciculare, le cui analisi sono assai discordanti, talmentechè l'autore fu costretto a darne la formola dietro l'analogia col fluossivanadato potassico aciculare. Anche il nostro composto ottaedrico giallo presenta le forme dell'ottaedro regolare, modificato dal cubo, e agisce sulla luce polarizzata; anche questo si scioglie nell'acido fluoridrico acquoso trasformandosi in una sostanza aciculare, le cui analisi non ci hanno dato per ora numeri soddisfacenti. Ci sarebbe dunque da dubitare che il Baker e noi fossimo giunti per diverse vie alla stessa sostanza; ma le sue analisi e la formola $12NH^4 Fl . V^2 O^5 . 2VO Fl^3$ che se ne deduce si allontanano troppo dalle nostre, per quel che riguarda il fluoro, perchè si possa attribuire la differenza al metodo seguito. Egli infatti trova in media il 39,42 %, di fluoro in accordo colla formola, del resto assai

complessa, da lui attribuita alla sostanza, che esigerebbe il 38,98 %; mentre noi non trovammo mai più del 35,90 %. I valori per il vanadio e per l'ammoniaca, che si deducono dalla formola di Baker, sono assai vicini a quelli che si deducono dalla nostra.

« Sia comunque, il *fluossivanadato ottaedrico normale* ora descritto, $VO^2 Fl . 3NH^4 Fl$, presenta per la forma cristallina, una stretta relazione coll'ipofluossivanadato ammonico pure ottaedrico. L'egregio dott. Bucca che ha esaminato i cristalli delle due sostanze ci comunica gentilmente quanto segue: Tutti e due i sali sono monometrici; l'uno (l'ipofluossivanadato) presenta quasi solo l'ottaedro (111) l'altro anche le facce del cubo (100). Però ambedue offrono delle anomalie ottiche, come l'allume, ossia alla luce polarizzata, fra i nicols incrociati, non si estinguono, ma rimangono luminosi. Ciò dipende da tensioni interne sviluppatesi dopo il consolidamento dei cristalli.

« Si noti poi che i due sali contengono lo stesso numero di atomi:

$$VOOFl . 3NH^4 Fl$$
$$VOFlFl . 3NH^4 Fl$$

e ci offrono il secondo caso di isomorfismo fra composti di uno stesso elemento, appartenente a serie diverse, poichè il primo (e anche ben più spiccato perchè si riferisce al sistema trimetrico) fu additato dal prof. Mauro per il fluossimolibdato ammonico ($MO^2 Fl^2 . 2NH^4 Fl$) e l'ipofluossimolibdato ammonico ($MO Fl^3 . 2NH^4 Fl$) da lui scoperti, e descritti in una Memoria già presentata a questa Accademia.

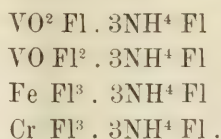
« Di più, comparando il fluossivanadato ammonico ottaedrico col fluossiniobato ($Nb O Fl^3 . 3NH^4 Fl$) e col fluossitantalato ($Ta O Fl^3 . 3NH^4 Fl$) corrispondenti mentre si scorge un'analogia per il numero di molecole di fluoruro di ammonio combinato colle fluoanidridi acide, per la forma cristallina si nota una differenza nella composizione delle fluoanidridi stesse. Le quali, pure mantenendosi nella stessa forma limite RX^5, contengono un numero diverso di atomi. Questo divario nella composizione può mettersi in rapporto con la crescente facilità con la quale tende ad accumularsi il fluoro nelle fluoanidridi degli omologhi superiori del vanadio. I fluossiniobati potassico e ammonico ordinarî sono $Nb O Fl^3 . 2K Fl$, $Nb O Fl^3 . 2NH^4 Fl$ mentre il tantalio ($Nb = 94$, $Ta = 182$) dà, in corrispondenza, i fluotantalati $Ta Fl^5 . 2K Fl$, $Ta Fl^5 . 2NH^4 Fl$. E, come il niobio dà, sebbene più difficilmente del tantalio, alcuni fluosali (colla fluoanidride $Nb Fl^5$), così anche il vanadio potrà, in determinate condizioni, dare dei fluossitali, la cui fluoanidride sia più ricca di fluoro. Del resto nel vanadio, come in quello che serve a collegare i due sottogruppi del gruppo V, non si poteva prevedere, neppure per i composti fluorurati, una completa analogia col niobio e col tantalio.

« Il fluossivanadato e l'ipofluossivanadato ammonici ottaedrici, avendo

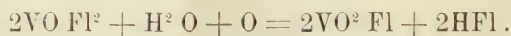
un numero diverso di atomi, non possono dunque prender posto nella serie di termini isomorfi:

$Nb\,OFl^3 . 3NH^4\,Fl$, $Ta\,OFl^3 . 3NH^4\,Fl$, $Zr\,Fl^4 . 3NH^4\,Fl$, $Ti\,O^2\,Fl^2 . 3NH^4\,Fl$

ma invece si potrebbero mettere in relazione con alcuni fluosali della forma RX^3 p. es. con $Fe\,Fl^3 . 3NH^4\,Fl$ con $Cr\,Fl^3 . 3NH^4\,Fl$, che cristallizzano nel sistema regolare in cubi od ottaedri e contengono lo stesso numero di atomi:

$$VO^2\,Fl . 3NH^4\,Fl$$
$$VO\,Fl^2 . 3NH^4\,Fl$$
$$Fe\,Fl^3 . 3NH^4\,Fl$$
$$Cr\,Fl^3 . 3NH^4\,Fl .$$

Anche qualora si voglia ammettere che le forme cubiche od ottaedriche regolari non siano, da sole, sufficienti a costituire il vero e proprio isomorfismo non si può disconoscere che in tutti questi composti contenenti tre molecole di fluoruro di ammonio l'identità della forma cristallina, non può essere casuale. Ci guarderemmo bene dal discutere se si debba domandare la spiegazione del fenomeno al così detto *isomorfismo di massa* o ad altre simili nozioni; vogliamo soltanto richiamare l'attenzione sul fatto. In quanto poi si riferisce all'ipofluossivanadato e al fluossivanadato ammonico ottaedrici crediamo potere assicurare il perfetto isomorfismo, giacchè sono capaci di deporsi nello stesso cristallo.

« L'ossidazione che l'ipofluossivanadato ammonico subisce, quando si trova sciolto, in presenza dell'aria, e la sua trasformazione in fluossivanadato ammonico può esprimersi coll'equazione seguente:

$$2VO\,Fl^2 + H^2\,O + O = 2VO^2\,Fl + 2HFl .$$

« Abbiamo tentato di preparare un ipofluossivanadato ammonico contenente una sola molecola di fluoruro di ammonio, e perciò abbiamo ridotto colla pila una soluzione fluoridrica di metavanadato ammonico. Il liquido azzurro lasciò deporre delle croste cristalline, che non dettero per ora all'analisi numeri soddisfacenti.

« Trattando con fluoridrato potassico la soluzione di metavanadato ammonico ridotta con SO^2 si ottengono, per svaporamento del liquido azzurro, delle croste cristalline azzurro-celesti che hanno la composizione $VO\,Fl^2 . 2K\,Fl$ come si vede dalle seguenti analisi:

		I	II	III	IV	media
V = 51	23,09	23,06	23,11	—	—	23,08
O = 16	7,24	—	—	—	—	—
Fl^4 = 76	34,38	—	—	34,02	32,95	33,48
K^2 = 78	35,29	—	—	—	—	—
$VOFl^2 . 2KFl$ — 221	100,00					

I	Gr.	0,4377	decolorarono	19,80	cc. di permanganato $\frac{N}{10}$
II	"	0,2818	"	12,77	" "
III	Per gr.	0,2144	si impiegarono	25,6	cc. di ammoniaca $\frac{N}{20}$
IV	"	0,2504	"	28,95	" "

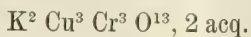
« Sciogliendo l'anidride vanadica nell'acido fluoridrico, aggiungendo la quantità di fluoridrato potassico, voluta dalla formula $VO\,Fl^2 . 2K\,Fl$, e riducendo colla pila, si ottiene un liquido azzurro verdastro, che, per svaporamento dà dei cristalli, la cui analisi non è ancora completa.

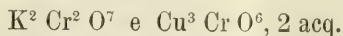
« Altri esperimenti sono in corso sui quali ritorneremo fra breve ».

Chimica. — *Contribuzione allo studio del cromato basico di rame.* Nota del dott. L. BALBIANO, presentata dal Socio CANNIZZARO.

« Se ad una soluzione di solfato ramico, contenente un peso molecolare di sale disciolto, si aggiunge una soluzione di cromato neutro di ammonio, che contiene pure un peso molecolare di sale disciolto, si ha immediatamente un precipitato giallo-bruno di cromato basico di rame.

« Riguardo alla composizione di questo sale basico le opinioni sono diverse. Freese [1] dice che trattando soluzioni di solfato ramico con cromato, neutro di potassio si ha il cromato doppio,

$$K^2\,Cu^3\,Cr^3\,O^{13},\ 2\ \text{acq.}$$

che coll'acqua bollente si decompone in

$$K^2\,Cr^2\,O^7 \text{ e } Cu^3\,Cr\,O^6,\ 2\ \text{acq.}$$

« Lo stesso composto doppio si forma, secondo Knop, trattando l'idrato ramico con una soluzione di dicromato potassico. Al contrario Man. Rosenfeld [2] ha dimostrato che il cromato di rame e di potassio non esiste, che, sia in soluzioni concentrate quanto diluite, tanto a caldo che a freddo, si precipita sempre il cromato basico di rame

$$Cu^3\,O^6\,Cr.\ 2\,\text{acq.}$$

e questo stesso composto si ottiene anche col processo di Knop.

« Com'era da prevedersi, il cromato neutro di ammonio precipita il solfato ramico nello stesso modo, e difatti il precipitato ottenuto mischiando a freddo le soluzioni di un peso molecolare di due sali diede all'analisi i seguenti risultati:

gr. 0,4707 di ostanza disseccata a 100°-110° diedero gr. 0,2975 di $Cu\,O$ e gr. 0,0997 di $Cr^2\,O^3$.

(1) Berliner Berichte. T. II, p. 478.
(2) " " T. XIII, p. 1469.

« In 100 parti:

	trovato	calcolato per $Cu^3 Cr O^6$ 2 acq.
Cu O	63,1	63,58
$Cr O^3$	27,8	26,80

« Lo stesso composto si genera a caldo, perchè il cromato ottenuto contiene 63,19 % di Cu O.

« In detta reazione il rame non passa tutto allo stato insolubile, cioè sotto forma di cromato basico, quantunque si trovi un eccesso di cromato d'ammonio, ma, per ottenere una soluzione scevra di rame, bisogna aggiungere una certa quantità di ammoniaca, che fa precipitare un composto dall'aspetto fisico del cromato basico formatosi nella prima fase della reazione. La reazione è perciò più complicata perchè si formano contemporaneamente composti di rame e di cromo solubili insieme al cromato basico insolubile, ed è per questa ragione che ho creduto bene di seguirla passo a passo e tentare di spiegarne il meccanismo, determinando dapprima la composizione del precipitato che si ottiene coll'aggiunta dell'ammoniaca, in seguito le quantità rispettive dei due composti di rame insolubili che si originano.

« Grammi 24,95 di solfato ramico, depurato mediante ripetute cristallizzazioni previa bollitura con poco acido nitrico, sciolti in 100 cc. di acqua, vennero trattati a caldo con una soluzione di cromato neutro di ammonio contenente in 100 cc. gr. 15,26 di sale, ed il precipitato ottenuto ben lavato diede all'analisi la quantità di Cu O corrispondente alla formola $(Cu O)^3 Cr O^3$ 2 acq.
gr. 0,3122 di sostanza seccata a 110° diedero gr. 0,1973 di Cu O.

« In 100 parti:

	trovato	calcolato
Cu O	63,19	63,58

« Il liquido filtrato, colorato in giallo-verde con una punta di rosso, si trattò con ammoniaca acquosa diluita, fino a che il precipitato giallo-bruno formatosi, cominciava a ridisciogliersi. Il precipitato ben lavato venne disseccato a 110° e sottoposto all'analisi.
gr. 0,5204 di sostanza diedero gr. 0,332 di Cu O e gr. 0,1086 di $Cr^2 O^3$.

« Da questi dati si calcola in 100 parti:

	trovato	calcolato $(Cu O)^3 Cr O^3$ 2 acq.
Cu O	63,79	63,58
$Cr O^3$	27,40	26,80.

« Il composto precipitato dall'ammoniaca acquosa è quindi lo stesso cromato basico che si deposita nella prima fase della reazione.

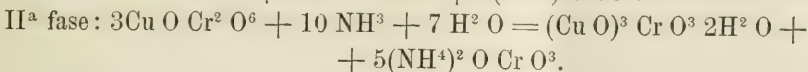
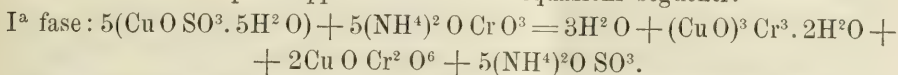
« Ho determinato in seguito la quantità di $(Cu O)^3 Cr O^3$ 2 acq. che si forma nalla prima fase della reazione.
gr. 0,7485 di solfato ramico con 5 molecole di acqua, e gr. 0,4572 di cromato neutro di ammonio, diedero gr. 0,2265 di $(Cu O)^3 Cr O^3$ 2 acq. disseccato a 110°.

« Le acque di lavaggio svaporate al volume primitivo delle soluzioni vennero addizionate di gr. 0,068 di ammoniaca, avendo dedotto da un saggio preliminare che tale quantità era necessaria per la precipitazione completa del rame allo stato di cromato basico; il precipitato di $(Cu\,O)^3\,Cr\,O^3$ 2 acq. raccolto, lavato e disseccato a 110° pesava gr. 0,1475.

« Il liquido risultante dalla filtrazione unito alle acque di lavaggio era colorato intensamente in giallo chiaro, ciò che indicava la presenza di un eccesso di cromato ammonico, perciò si dosò la quantità di acido cromico sciolto e si ottenne gr. 0,154 di $Cr^2\,O^3$.

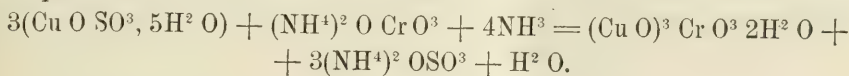
« Da questi dati analitici si ha che la reazione fra solfato ramico e cromato ammonico può rappresentarsi colle equazioni seguenti:

I^a fase: $5(Cu\,O\,SO^3 . 5H^2\,O) + 5(NH^4)^2\,O\,Cr\,O^3 = 3H^2\,O + (Cu\,O)^3\,Cr^3 . 2H^2O +$
$+ 2Cu\,O\,Cr^2\,O^6 + 5(NH^4)^2O\,SO^3.$

II^a fase: $3Cu\,O\,Cr^2\,O^6 + 10\,NH^3 + 7\,H^2\,O = (Cu\,O)^3\,Cr\,O^3\,2H^2\,O +$
$+ 5(NH^4)^2\,O\,Cr\,O^3.$

« Difatti secondo queste equazioni si calcola che gr. 0,7485 di $Cu\,SO^4 . 5H^2\,O$ reagendo con gr. 0,4572 di $(NH^4)^2\,Cr\,O^4$ devono dare:

	calcolato	trovato
I^a fase	gr. 0,2253 di $(Cu\,O)^3\,Cr\,O^3$ 2 acq.	gr. 0,2265,
aggiunto	gr. 0,067 di $H^3\,N$	gr. 0,068,
II^a fase	gr. 0,1496 di $(Cu\,O)^3\,Cr\,O^3$ 2 acq.	gr. 0,1475,
e	gr. 0,1528 di $Cr^2\,O^3$	gr. 0,154,
corrispondenti a		
	gr. 0,3048 di $(NH^4)^2\,Cr\,O^4$	gr. 0,307.

« L'aggiunta di ammoniaca può far precipitare completamente il rame allo stato di cromato basico e la reazione deve in questo caso rappresentarsi coll'equazione

$$3(Cu\,O\,SO^3, 5H^2\,O) + (NH^4)^2\,O\,Cr\,O^3 + 4NH^3 = (Cu\,O)^3\,Cr\,O^3\,2H^2\,O +$$
$$+ 3(NH^4)^2\,OSO^3 + H^2\,O.$$

« Infatti adoperando

gr. 0,7485 di $Cu\,SO^4\,5H^2\,O$
gr. 0,1524 di $(NH^4)^2\,Cr\,O^4$
gr. 0,068 di $H^3\,N$

si ottenne

gr. 0,375 di $(Cu\,O)^3\,Cr\,O^3$ 2 acq.

mentre la soprascritta equazione ne richiede gr. 0,3749 ed il liquido filtrato era scolorito. Un'ultima prova che in prima fase di reazione si forma veramente il dicromato di rame β ha nel seguente fatto.

« Se si tratta del cromato basico di rame con acido cromico, si ha una soluzione completa solo quando i pesi dei due composti stanno nei rapporti

$$(Cu\,O)^3\,Cr\,O^3\,2\,acq + 5Cr\,O^3 = 3Cu\,O\,Cr^2\,O^6.$$

« In questa soluzione non esiste acido cromico libero perchè l'acqua ossigenata neutra non dà l'acido percromico.

« Ho tentato di separare il dicromato di rame evaporando la soluzione a bagno maria; si ottiene una massa amorfa, solubile parzialmente nell'acqua, e nella soluzione acquosa si trova libero dell'acido cromico riconoscibile coll'acqua ossigenata neutra. La stessa decomposizione ha luogo evaporando la soluzione nel vuoto sull'acido solforico, e da questo posso confermare l'osservazione di Freese (Gmelin Kraut vol. III, p. 698) in contradizione colle esperienze di Dröge (Jah. 1857, p. 248) il quale dice di avere ottenuto un dicromato di rame cristallizzato che colla bollitura con acqua forma il cromato basico.

L'aggiunta di alcole alla soluzione acquosa di dicromato ramico fa depositare lentamente una polvere verde-giallo-bruna, che è per la massima parte ossido di cromo, mentre il rame passa in soluzione sotto forma di acetato. La spiegazione più semplice di questo fatto è che si formi di nuovo coll'aggiunta di alcole il cromato basico e l'acido cromico messo in libertà ossidi l'alcole trasformandolo in acido acetico ».

MEMORIE
DA SOTTOPORSI AL GIUDIZIO DI COMMISSIONI

Kehrli e Gauchat. *Il Canzoniere provenzale vaticano 3207 (H).* Presentata dal Socio Monaci.

L. Balbiano. *Sopra alcuni derivati monosostituiti del pirazolo e sui composti idrogenati che ne derivano.* Presentata dal Socio Cannizzaro.

C. Viola. *Il principio del minimo lavoro di deformazione.* Presentata dal Socio Cremona.

RELAZIONI DI COMMISSIONI

Il Socio Tabarrini, relatore, a nome anche del Socio Tommasini, legge una Relazione colla quale approvasi l'inserzione negli Atti accademici della Memoria del prof. Cipolla, intitolata: *Una congiura contro la Repubblica di Venezia negli anni 1522-1529.*

Le conclusioni della Commissione esaminatrice, messe ai voti dal Presidente, sono approvate dalla Classe, salvo le consuete riserve.

PRESENTAZIONE DI LIBRI

Il Segretario Carutti presenta le pubblicazioni giunte in dono, segnalando fra queste il Vol. I dei *Discorsi parlamentari di Marco Minghetti, raccolti e pubblicati per deliberazione della Camera dei Deputati*, e un discorso: *Sopra la scuola delle leggi romane in Ravenna ed il Collegio dei giureconsulti ravennati*, offerto dall'autore avv. Valentino Rivalta.

Lo stesso Segretario presenta inoltre il nuovo volume delle *Relazioni diplomatiche della Monarchia di Savoia dalla prima alla seconda restaurazione* (1559-1814) pubblicate da A. Manno, E. Ferrero e P. Vayra, nella *Biblioteca Storica Italiana*, edita per cura della R. Deputazione di Storia Patria di Torino, e ne discorre. Il volume riguarda le relazioni colla Francia, e contiene il fine della legazione del barone Perrone, e la legazione del marchese di Entremont, l'uno e l'altro ambasciatori del re Vittorio Amedeo II a Parigi.

Il Socio Schupfer fa omaggio della pubblicazione del prof. Luigi Chiappelli intitolata: *Lo Studio bolognese nelle sue origini e nei suoi rapporti colla scienza pre-Irneriana* e ne discorre.

CONCORSI A PREMI

Il Segretario Carutti legge il seguente elenco dei lavori presentati per concorrere ai premî del Ministero per le *scienze storiche* 1887-88:

1. Bersi Luigi Adolfo. *Senofonte, la spedizione di Ciro commentata* (st.).
2. Bustelli Giuseppe. *Sulla decollazione di Francesco Bussone conte di Carmagnola* (st.).
3. Casagrandi Vincenzo. 1) *Storia e archeologia romana* (st.). — 2) *Lo spirito della storia d'occidente.* parte I (st.).
4. Colombo Elia. *Gli Angioini, re Renato e duca Giovanni in Italia* (ms.).
5. Cusumano Vito. *Storia dei Banchi della Sicilia. I Banchi privati* (st.).
6. Gianandrea Antonio. 1) *Della signoria di Francesco Sforza nella Marca secondo le memorie e i documenti dell'archivio settempedano* (st.). 2) *Il palazzo del Comune di Jesi* (st.).
7. Mantovani Gaetano. *Il territorio sermidese e limitrofi* (st.).

8. Pais Ettore. *Straboniana. Contributo allo studio delle fonti della storia dell'amministrazione romana* (st.).

9. Paravicini Tito Vespasiano. *L'Abazia di Chiaravalle milanese* (ms.)

10. Sansone Alfonso. *La rivoluzione del 1820 in Sicilia* (st.).

11. Sanesi Giuseppe. *Stefano Porcari e la sua congiura* (st).

12. Saviotti Alfredo. *Pandolfo Collenuccio umanista pesarese del secolo XV* (st.).

13. Schipa Michelangelo. *Storia del Principato longobardo di Salerno* (st.).

14. Anonimo (« O magna vis veritatis quae contra hominum ingenia, calliditatem, sollertiam, contraque fictas omnium insidias, facile se per se ipsa defendit ». Cic. pro M. Cael. XXVI, 63). — *A. Gabinio e i suoi processi* (ms.).

15. Anonimo (Poco spero e nulla chiedo). 1) *Sul significato politico delle tre principali congiure fatte nel secolo XV* (ms.). — 2) *Della dittatura romana e dei limiti suoi rispetto al tribunato della plebe* (ms.).

16. Anonimo (Pro veritate). *Ricerche sulla storia civile del Comune di Cremona fino al 1334* (ms.).

Concorrenti al premio del Ministero per le *scienze filologiche.*

Premio non conferito e rimesso a concorso sul tema fisso:

Bibliografia e critica degli scritti in poesia latina che comparvero in Italia nell'XI e XII secolo. — Osservazioni nella lingua adoperata in cotesti scritti e sulla influenza che ebbero i poeti latini classici in quei due secoli di decadenza.

Scaduto il 30 aprile 1888.

Ronca Umberto.

CORRISPONDENZA

Il Segretario Carutti dà comunicazione della corrispondenza relativa al cambio degli Atti.

Ringraziano per le pubblicazioni ricevute:

La R. Accademia delle scienze fisiche e matematiche di Napoli; la Società archeologica di Londra; l'Università di Strasburgo.

Annunciano l'invio delle loro pubblicazioni:

L'I. Accademia Leopoldina di Halle e l'Università di Greifswald.

D. C.

RENDICONTI

DELLE SEDUTE

DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

ADUNANZA SOLENNE DEL GIORNO 27 MAGGIO 1888

ONORATA DALLA PRESENZA DELLE LL. MM. IL RE E LA REGINA
E DALLE LL. AA. RR. IL PRINCIPE DI NAPOLI
E LA DUCHESSA DI GENOVA

Relazione del Presidente F. Brioschi

Augusto Sire, Graziosissima Regina, Principe, Altezza Reale,

« Onorato anche in questo anno di potere esprimere, in nome dell'Accademia, i più fervidi voti di felicità per la famiglia Reale; giustamente orgoglioso di dovere quì, alla presenza delle LL. M. e di una tanto gentile e colta assemblea, esporre quale fu nelle sue linee generali l'attività scientifica dell'Accademia dall'ultima adunanza solenne, non dissimulo però che l'animo mio nutre la fiducia di una larga benevolenza di tutti i presenti.

« E di questa invocata benevolenza ecco una speciale ragione. Io mi rammento che molti anni sono, forse con poca carità, ma non senza spirito, dicevasi, e si è anche scritto, di un eminente letterato francese « qu'il commençait par faire sa phrase et pensait ensuite à ce qu'il mettrait dedans ».

« Ora io mi trovo nella situazione opposta, e non sentendomi l'autorità di pronunciare o di ripetere quella fiera interruzione — tanto peggio per la frase — attribuita al conte di Cavour dallo storico Reumont nell'ultima sua opera — sento d'altra parte che la cura della frase o per dir meglio della forma mi è resa pressochè impossibile dall'affollarsi alla mia mente di quel complesso di nuove ricerche, di nuovi fatti, di nuove idee, delle quali posso

parlare senza immodestia non essendo opera mia, ma bensì quella dei miei egregi Colleghi, e di una eletta schiera di giovani scienziati italiani che trova in mezzo a noi la più festosa accoglienza.

« Questa, potrei dire moderna funzione delle Accademie scientifiche, di offrire cioè il mezzo ai giovani cultori delle scienze di pubblicare i loro lavori riconosciuti degni, incoraggiandoli e sostenendoli così nei primi passi di una carriera la quale non potrà mai dare ad essi che quelle prime soddisfazioni intellettuali e morali, ha una importanza, forse non ancora adeguatamente apprezzata, ma che ha certamente contribuito, e contribuisce al progresso scientifico presso ciascuna nazione.

« Non è dato a molti il conoscere da vicino quanta influenza possa avere sull'avvenire di un giovane che si destina al culto della scienza, la parola benevola ma schietta di chi ha già acquistato qualche rinomanza in essa. Fra le bellissime lettere di Carlo Darwin, che la venerazione del figlio ci ha posto in grado di leggere, e nelle quali si rimane in dubbio se ammirare più le squisite qualità dell'animo o le superiori dell' intelligenza di quell'uomo che oramai tutto il mondo civile ha consacrato come il più grande scienziato di questo secolo, una ve n' ha che dipinge al vero le dubbiezze, le perplessità di un giovane modesto.

« Essa è diretta al celebre botanico Henslow. Il Darwin era presso a compiere il ventinovesimo anno di età ed era da pochi mesi di ritorno da quel viaggio sulla nave della marina militare inglese *the Beagle*, viaggio durato cinque anni e che aveva deciso del suo avvenire.

« Se io vivrò anche fino agli ottanta anni, scrive il Darwin, mi mera-
« viglierò sempre d'essere divenuto un autore. Fino a pochi mesi prima della
« mia partenza avrei pensato essere questa eventualità così poco probabile
« come quella di essere trasformato in un angelo. È a voi, caro Henslow,
« che io devo questa meravigliosa metamorfosi ».

« Tutti i rami delle scienze naturali trovansi rappresentati nelle nostre pubblicazioni dell'anno; la Fisica e la Chimica diedero un maggiore numero di comunicazioni, altri rami, quali la Zoologia, l'Anatomia comparata, la Mineralogia, la Fisiologia, la Patologia, memorie più estese.

« Un giovane naturalista, il dott. Alfonso Sella, figlio dell' illustre ed amato mio predecessore, ha presentato all'Accademia uno studio completo del minerale scoperto alcuni anni sono dal nostro Collega Struever e che porta il nome di *Sellaite*. Il lavoro del Sella fu giudicato importante per fatti nuovi, accuratamente constatati e coscienziosamente descritti; condotto seguendo il nuovo indirizzo sperimentale degli studi mineralogici.

« Un secondo giovane mineralista, il dott. Ettore Artini, ha inviato due interessanti lavori di mineralogia e di cristallografia relativi il primo alla *Natrolite della regione Veneta*, l'altro al minerale denominato *Epidoto*

dell'Elba. I giudici di questi lavori, i Colleghi Cossa e Struever conchiudono il loro rapporto dichiarandosi lieti di veder sorgere nel nostro paese un altro giovane mineralista, il quale non solo osserva e sperimenta con cura, ma applica alle sue osservazioni metodi esatti di calcolo e le espone in modo chiaro e conciso.

« Infine un altro giovane cultore della mineralogia, che pur segue le orme di un padre illustre, il dott. Eugenio Scacchi in collaborazione col prof. di chimica Francesco Mauro presentavano uno *studio chimico e cristallografico sui composti denominati fluossimolibdati ammonici*, studio nel quale i Colleghi Cannizzaro e Struever riscontrarono fatti importanti per la chimica pura non solo ma anche per la teoria dell'isomorfismo. Mi limito ad accennare appena le comunicazioni del dott. Montemartini, sulla composizione chimica e mineralogica di alcune roccie serpentinose; del dott. Keller *sulle roccie magnetiche dei dintorni di Roma*, del Socio Struever *sui giacimenti minerali di Val d'Ala in Piemonte*, del dott. Artini e del Socio Cossa *intorno la Savite*; per passare tosto ad una delle più importanti Memorie pubblicate nell'anno la quale porta il titolo: *Anatomia comparata dei Tisanuri e considerazioni generali sulla organizzazione degli insetti.* Il prof. Grassi, nostro Socio corrispondente, autore della medesima, fa precedere il suo lavoro da una introduzione nella quale dà prova di molta dottrina e di un non comune acume di esame e di critica intorno ai metodi ed alle dottrine seguite da altri naturalisti. « A chi guarda superficialmente, scrive il Grassi, può sembrare che il metodo della morfologia sia stato ben determinato, e già da parecchio tempo; anzi v'è chi crede non occorra ritornare sull'argomento. Per certo l'evoluzione viene generalmente riconosciuta come punto di partenza di ogni ragionamento morfologico, e si sa che le conclusioni possono scaturire dalla paleontologia, dalla zoologia, dall'anatomia comparata e dalla embriologia. I disaccordi cominciano però subito quando si tratta di trovare il movente della trasformazione, per esempio di un dato sistema organico, allora la via che si prende è differente a seconda che si adotta l'una o l'altra delle varie teorie proposte per spiegare l'evoluzione. Queste difficoltà crescono ancora quando si tratta di stabilire il peso che si deve concedere alle singole materie sopranominate nel determinare una speciale trasformazione. Infine la quistione si complica ancora più perchè l'enorme varietà delle forme e delle disposizioni non lascia di leggeri distinguere l'accessorio dal principale, non permette cioè di stabilire, con sicurezza indiscutibile, delle norme sul valore che meritano i singoli fatti ».

« Esposto così con molta lucidezza lo stato della quistione dal punto di vista della scienza moderna il prof. Grassi aggiunge: « La meta del morfologo è ben definita: ricostruire l'albero genealogico degli animali e dei vegetali, per poi intuire le leggi che regolano la discendenza e concorrere a spiegare l'organizzazione dei singoli esseri viventi ».

« Più avanti, schierandosi, per raggiungere quella meta, fra i zoologi i quali inducono le loro conclusioni non dallo studio di un solo sistema organico, ma basandosi sulla intiera organizzazione, osserva come anche per questi ultimi rimanga a decidersi sulla scelta delle forme a studiare. E prendendo ad esempio gli insetti scrive: « l'ideale sarebbe di studiarli tutti quanti e compararli « l'uno coll'altro; certamente il risultato sarebbe il migliore, ma chi mai « potrebbe assumere lo studio di più di duecento mila insetti, chè a tanti « appunto sommano gli insetti finora noti alla scienza? » Conchiude il Grassi coll'illustre morfologo Gegenbaur, nostro Socio straniero, che bisogna considerare tutti i sistemi organici, bisogna prescegliere le forme primitive.

« Deve l'Accademia alla signora Margherita Traube-Mengarini alcune interessanti ricerche sui gas contenuti nella vescica natatoria dei pesci. La esistenza e la origine di questi gas era già nota nel secolo scorso, ma successivamente non piccolo numero di fisiologi si occupò della quistione, la quale poteva dirsi pochi anni sono, cioè nel 1870, giunta, dopo le esperienze di Moreau, a quanto ne scrive Paul Bert nelle sue lezioni sulla respirazione: « Il se fait donc dans la vessie natatoire une véritable sécrétion d'oxigène « aux dépens du sang ».

« L'autrice dimostra, già dal principio del suo lavoro, la sua estesa coltura riferendo brevemente le esperienze e le opinioni di oltre quaranta naturalisti i quali si occuparono dell'argomento; e condotta dall'accurato esame, passa a stabilire quali altri *desiderata* sperimentali potessero occorrere per risolvere il problema postosi da Moreau: d'onde provenga l'aria della vescica natatoria. Le nuove esperienze, che non mi è possibile di qui descrivere, sono condotte con molta sagacia e conoscenza del metodo; esse non confermano che in parte i risultati di Moreau o per dir meglio, ne limitano il campo, aggiungendo nuovi fatti, i quali secondo il procedimento scientifico moderno, portano luce sopra altri aspetti della quistione.

« Altri lavori anatomici, fisiologici o di rami affini dovrei ora citare, quali, ad esempio, quello del dott. Fusari di Pavia, *Intorno alla fina anatomia dell'Encefalo dei Teleostei*; gli studi sul sangue del prof. Mondino di Palermo; non che le comunicazioni dei Colleghi Moriggia, Mosso, Tommasi-Crudeli ed altri. Ma chiedo venia a questi ultimi ed a tutti i Colleghi della Classe se: prefissomi quest'anno di porre in evidenza quale sia l'aiuto che l'Accademia offre alla nuova generazione che si destina al culto della scienza, e come da ogni parte d'Italia questo aiuto sia accolto ed apprezzato dai giovani scienziati, io debba limitare specialmente questi brevi cenni alle opere loro.

« Il vasto campo della Fisica fu in quasi tutte le sue parti percorso nell'anno da trenta comunicazioni all'incirca presentate all'Accademia.

« Ricorderò dapprima un lavoro sperimentale condotto con molta cura e precisione presentato dal dott. Mengarini col titolo: *Il massimo d'intensità luminosa dello spettro solare*. È noto che circa sessanta anni or sono il padre

della spettroscopia, Fraunhofer, era giunto alla conclusione che il massimo potere illuminante nello spettro solare si trova nel giallo medio, cioè ad un dipresso nel centro dello spazio occupato dalla luce gialla. Il Mossotti, di cui il nome non posso pronunciare senza aggiungere una parola di riverente affetto, il Mossotti dedusse dalle misure del Fraunhofer, col mezzo dell'analisi matematica, quale dovrebbe essere la distribuzione dell'intensità luminosa nello spettro di diffrazione e trovò che il massimo d'intensità deve trovarsi a metà distanza fra le righe D ed E, e che la curva dell'intensità deve cadere simmetricamente dalle due parti del massimo. Ma col progredire delle ricerche sperimentali sull'argomento, i primi risultati del Fraunhofer dovettero subire qualche modificazione, specialmente rispetto alla costanza del fenomeno. Le nuove esperienze del dott. Mengarini danno ragione di questi dubbi, e conducono a dimostrare che la intensità luminosa relativa delle diverse regioni dello spettro è variabile di giorno in giorno e d'ora in ora anche con cielo costantemente sereno e con aria tranquilla; che nello spettro solare prismatico esiste un massimo d'intensità nel giallo, ma che esso non ha una posizione fissa; che infine nelle ore pomeridiane il massimo d'intensità luminosa è generalmente meno accentuato che nelle antimeridiane.

« Ed ancora allo spettro solare si riferiscono alcune interessanti ricerche sperimentali del Socio Govi intorno le quali egli intratteneva di recente l'Accademia. La presenza delle linee oscure dello spettro solare indicando la mancanza di certi colori nella luce del sole, il Socio Govi pensò che avrebbero potuto esservi corpi i quali non valendo a diffondere (almeno in quantità considerevole) altra luce colorata, se non qualcuna di quelle che mancano al sole, illuminati quei corpi da esso sarebbero apparsi neri, grigi, o di tutt'altra tinta di quella che avrebbero potuto assumere rischiarandoli con una luce artificiale appropriata. Sperimentando su diverse materie, ebbe la fortuna di imbattersi nel minio, nel bijoduro di mercurio, ed in qualche altra sostanza, che alla luce solare appariscono di un bel colore aranciato o di un rosso scarlatto, mentre illuminati dai vapori incandescenti del sodio si mostrano giallo-chiari e pressochè bianchi.

« Il Socio Govi conchiude da queste sue sperienze potersi sperare la scoperta di molti altri corpi colorati di colori ignoti fin qui e che egli propone di chiamare latenti perchè non ponno manifestarsi alla luce del sole.

« Il dott. Battelli di Torino ha inviato all'Accademia tre lavori sperimentali, i primi due *sulla termoelettricità del mercurio* e *sulla termoelettricità delle amalgame*, il terzo *sul fenomeno Thomson nel nikel*. La natura di questi interessanti lavori non mi permette che di farne menzione, mentre sarei costretto a troppi particolari per rendermi chiaro. Risulta però dai medesimi, e questo non voglio tacerlo, come i lavori di questo giovane fisico sieno apprezzati fuori d'Italia ed in modo speciale dall'eminente fisico inglese sig. Tait.

« Lavoro di lunga lena è quello presentato dai dott. Vicentini ed Omodei, *Sulla dilatazione termica delle leghe di piombo e stagno allo stato liquido.* Le loro esperienze si estendono a cinque leghe di piombo e stagno, nelle quali la composizione centesimale in peso dei due metalli varia da 64 a 36 per cento, a 13 e 87. Allo studio propostosi della dilatazione termica allo stato liquido fecero precedere quello della densità delle leghe allo stato solido, della loro temperatura di fusione, della loro densità alla temperatura di fusione, e della variazione di volume all'atto del loro cambiamento di stato per giungere infine al risultato, che le cinque leghe hanno allo stato di perfetta fusione un coefficiente di dilatazione eguale a quello che si può calcolare coi coefficienti di dilatazione dei metalli che le compongono.

« Le ricerche sperimentali del prof. Ascoli sopra alcune relazioni fra l'elasticità e la resistenza elettrica dei metalli, limitando un problema finora studiato con poco frutto, condussero l'autore a stabilire alcune conclusioni che acquistano importanza dalla difficoltà dell'argomento. Esse sono: ogni causa che modifica l'elasticità modifica anche la resistenza elettrica dei metalli; ad ogni stato elastico normale corrisponde uno stato normale per la resistenza elettrica; in generale questa diminuisce all'aumentare della elasticità.

« Se non temessi di abusare della bontà di chi m'ascolta, e troppe altre cose non avessi a dire, mi sarebbe grato il menzionare ancora la bella Memoria del prof. Righi: *Sulla conducibilità calorifica del bismuto posto in un campo magnetico*; quella: *Sulla resistenza elettrica delle amalgame di sodio e di potassio* del dott. Grimaldi; l'altra d'argomento affine del dott. Gerosa; lo studio del dott. Keller: *Sulla deviazione del filo a piombo prodotta dal prosciugamento del lago di Fucino*; l'interessante lavoro d'ottica matematica del dott. Viola, *Sulle lamine sottili anisotrope colorate nella luce polarizzata parallela*; e non dovrei arrestarmi quì, chè le comunicazioni del Violi, del Grablovitz, del Cardani, del Cantone e di altri non potrebbero essere dimenticate.

« Anche le comunicazioni relative alla Chimica e specialmente alla Chimica organica furono numerose e dovute a giovani professori delle nostre Università, quali il Ciamician, il Balbiano, ed a giovani chimici come il Nasini, il Magnanini, il Menozzi, il Coppola ed altri.

« Ma tacerò di esse come delle astronomiche, desiderando rivolgere tosto l'attenzione dell'Assemblea ai lavori della Classe di scienze storiche e filologiche, ed in primo luogo ai lavori archeologici. Già due anni or sono io annunciava che per aderire al desiderio manifestato dai cultori dell'archeologia in Italia ed all'estero, l'Accademia aveva stabilito di iniziare una pubblicazione speciale comprendente le notizie relative ai risultati dei nuovi scavi. Infatti da oltre un anno si compie da essa una pubblicazione mensile col titolo: *Notizie degli scavi di antichità*, comunicate alla R. Accademia dei Lincei per ordine di S. E. il Ministro della pubblica istruzione.

« Per formarsi un concetto chiaro di questa pubblicazione giova premettere che l'Italia, archeologicamente parlando, è divisa in tredici regioni, cioè: *Latium et Campania*, *Apulia*, *Lucania et Brutii*, *Samnium et Sabina*, *Picenum*, *Umbria*, *Etruria*, *Cispadana*, *Liguria*, *Venetia*, *Transpadana*, *Sicilia*, *Sardinia*; e che in ciascuna di queste regioni la direzione generale degli scavi ha rappresentanti o dipendenti, i quali sorvegliano e curano gli scavi da essa ordinati, ed hanno diritto di sorveglianza sopra scavi i quali fossero intrapresi da privati, o da corpi morali. Ogni scavo, ogni oggetto scoperto, è descritto, e disegnato se occorre, da quelle stesse persone; descrizione e disegni sono inviati alla direzione degli scavi del Ministero e da essa comunicati mensilmente all'Accademia, la quale come già dissi, con una speciale pubblicazione mensile porta a cognizione degli archeologi una raccolta di fatti quale nessun'altra nazione potrebbe dare. E sebbene dalla mole di un libro nessuno vorrà arguire del suo valore, pur siccome essa ha un certo peso in una pubblicazione intesa a diffondere notizie di fatto ancora più che ad illustrarle, aggiungerò, colla fatta riserva, che i dodici fascicoli di *Notizie degli scavi*, pubblicati nell'anno di cui mi occupo, formano un volume di circa 700 pagine, con 37 tavole, oltre i molti disegni intercalati nel testo.

« Queste poche indicazioni potrebbero già essere sufficienti per comprendere il favore che la pubblicazione delle notizie ha incontrato presso i dotti d'Europa; ma non basta al mio scopo, che pel momento è di precisare meglio fin dove spingasi nella pubblicazione attuale la illustrazione delle fatte scoperte, per conchiudere con una nuova aspirazione dell'Accademia a maggiore incremento di questi studî.

« Riferirò rapidamente qualche esempio. È noto che nella regione VII. Etruria, presso Orvieto, esiste una vasta necropoli etrusca la quale occupa tutto il monte intorno alla rupe della città, si estende nella valle, risale i colli circonvicini, e dalla parte di sud-ovest si dirama in direzione del lago volsiniese [1]. Or bene in uno dei rapporti dei sigg. Cozza e Pasqui, addetti ai lavori per la Carta archeologica dell'Etruria, si legge: « Gli scavi fatti eseguire dal Ministero della pubblica istruzione nella necropoli nord di Orvieto, « oltre ad avere portato notevole sussidio alle ricerche topografiche sulle tombe « della città etrusca, ed avere aggiunto nuovo materiale alla epigrafia dei « sepolcri ed alla loro speciale struttura, portarono in luce elementi tali, per « cui lo studio della suppellettile funebre rinvenuta, condurrà a stabilire con « sufficiente precisione, quale fosse il corredo di vasi che nelle singole tombe « di quel tempo e di quella località solevasi deporre. Innanzi di dimostrare « il risultato di tale osservazione, giova mettere sott'occhio la numerosa suppel- « lettile raccolta, e ciò faremo disponendola a forma di catologo, rispondente « ai numeri di ciascuna tomba delineata nella tavola, descrivendo brevemente

[1] Notizie degli scavi di antichità. Settembre 1887.

« il carattere e lo stato di conservazione di ciascun oggetto, e se questo lo me-
« riti, ricorrendo per maggiore chiarezza a disegni ».

« Segue il catalogo degli oggetti rinvenuti distinti per tomba e corredato da cinque tavole di disegni. La necropoli, le tombe, le iscrizioni, sono illustrate in uno scritto del comm. Gamurrini che precede quel rapporto, scritto esso pure corredato da opportuni disegni.

« Altra importante necropoli nella stessa regione Etruria è quella di Vetulonia, dalla quale provengono molti fra quegli oggetti che si ammirano nel Museo etrusco di Firenze. Devesi al cav. Falchi ispettore degli Scavi l'avere riconosciuto sul poggio di Colonna presso Grosseto, i resti della ricercata città etrusca Vetulonia, e di aver diretti gli scavi in quella necropoli, scavi che diedero frutto scientifico anche superiore all'aspettativa.

« Gli scavi eseguiti nell'anno 1886 furono altresì argomento ad una relazione del nostro egregio collega Helbig, pubblicata nel Bullettino dell'Istituto archeologico germanico; le nuove scoperte, e specialmente quella della tomba denominata del Duce, sono descritte e disegnate coi maggiori particolari nella Memoria del Falchi pubblicata in un fascicolo delle nostre Notizie degli scavi.

« Il ricco deposito di oggetti votivi appartenenti ad un tempio del territorio Atestino, oggetti acquistati per la pubblica collezione di Este, forma argomento di una dotta dissertazione del prof. Gherardini, nella quale sono esaminate e descritte minutamente le quattro suddivisioni principali della collezione, cioè le iscrizioni euganee, le antichità figurate, gli oggetti di ornamento e gli utensili, infine le monete. Questo lavoro è corredato da undici tavole di disegni.

« Una scoperta modesta rispetto alle precedenti, ma la quale pel modo di sua illustrazione nelle Notizie può trovar posto fra esse, consiste nei frammenti di iscrizione in cippo marmoreo, estratti dall'alveo del Tevere, presso la sponda di Marmorata. Questi frammenti di una epigrafe onoraria a L. Iulio Iuliano, Prefetto del Pretorio, e Prefetto dell'Annona, diedero occasione al nostro Socio corrispondente Barnabei di descrivere in una sua Memoria la lunga carriera percorsa da questo personaggio dal tempo della guerra Partica sotto Marco Aurelio e Lucio Vero, fino all'anno 189 sotto l'impero di Commodo, nel quale anno Iuliano fu ucciso per ordine dell'istesso imperatore.

« Vari altri esempi potrei rintracciare nelle pubblicazioni dell'anno di lavori illustrativi di scavi, i quali oltrepassando i limiti di una semplice notizia costituiscono memorie originali di archeologia, anche perchè vi si trovano riferite e discusse le opinioni di altri dotti nazionali o stranieri sui speciali argomenti.

« Ma egli è facile il comprendere che non tutti gli scavi, non tutte le scoperte che da essi ci si rivelano, hanno la medesima importanza scientifica; e che d'altra parte gli uomini egregi preposti dalla direzione generale alla sorveglianza degli scavi, avvenuta una scoperta di qualche rilievo, devono rima-

nere perplessi se descriverla esattamente, disegnarne quanto occorre, e comunicarla tosto, oppure attendere di averne fatto uno studio completo.

« Da questa perplessità parmi possa nascere un desiderio o quella aspirazione alla quale io alludeva pocanzi. Si continui la pubblicazione delle Notizie degli scavi di antichità, della quale il paese deve essere grato al chiaro Collega Fiorelli, colla forma sciolta e rapida introdotta da oltre un anno; ed accanto ad essa sorga col titolo di Bollettino archeologico, o con altra denominazione poco importa, una seconda pubblicazione nella quale sciegliendo, fra quella che chiamerei materia prima delle notizie, le scoperte che più interessano la scienza, la storia, l'epigrafia, l'arte; le elabori nuovamente e le presenti ai dotti del mondo come un celebre Istituto straniero esistente in Roma dava a noi fino a pochi anni or sono l'esempio. La selezione, la nuova elaborazione, dovrebbero essere affidate agli archeologi dell'Accademia.

« L'epigrafia forma parte dell'archeologia; non mi discosto quindi dall'argomento ricordando una pubblicazione intrapresa già da qualche tempo dall'Accademia e compiutasi in quest'anno.

« È il primo dei volumi destinati a completare la parte che riguarda l'Italia del *Corpus inscriptionum latinarum* edito per cura dell'Accademia delle Scienze di Berlino. Questo nostro volume forma supplemento al quinto dell'opera di Berlino, il quale comprende le iscrizioni della Gallia Cisalpina pubblicata dal nostro illustre collega Mommsen. E devo tosto soggiungere essere stato sotto la direzione dello stesso Mommsen, a cui l'Accademia è grata della sua presenza oggi in mezzo a noi, che il prof. Ettore Pais dopo avere perlustrato tutta l'Italia superiore dall'Arsia al Varo, ordinò ed illustrò il copioso materiale raccolto seguendo la stessa distribuzione del *Corpus inscriptionum.*

« La nostra opera porta per titolo: *Corporis inscriptionum latinarum supplementa italica*, e questo primo volume sarà seguito da altri corrispondenti ai sei volumi della grande opera Berlinese che riguardano l'Italia. Così per la parte epigrafica può dirsi già attuato, per opera del mio predecessore e per consiglio del Collega Mommsen, il concetto di pubblicazioni speciali accanto a quella delle Notizie sugli scavi che mi permisi or ora accennare.

« Molto avrei a dire rispetto al contributo che anche in quest'anno diedero gli studi storici alle nostre pubblicazioni, ma ognuno comprende per quale ragione io debba limitarmi a qualche cenno. Il Collega Tommasini per rispondere, almeno, in parte, ad un desiderio recentemente espresso dal Villari che un Codex diplomaticus Urbis Romae possa ristabilire quella catena di anelli dai cui pochi frammenti mal si può connettere la storia medievale di Roma, ha pubblicato nei nostri Atti: *Il Registro degli officiali del Comune di Roma esemplato dallo Scribasenato Marco Guidi.* « Questo, che ora pubblico, scrive « il dotto Collega, non è atto solenne, nè documento giuridico. È tuttavia

« vestigio di fatto certo, e registro ufficiale: è documento sconosciuto al Vendettini, al Vitale, ai più recenti storici della città di Roma, non menzionato dal Giorgi biografo di Niccolò V; citato di sfuggita nell'opera recentissima del Pastor che lo indica senza farne esame e trarne profitto. Noi abbiamo innanzi, continua, un catalogo d'officiali del Comune di Roma al tempo di Niccolò V, esemplato da uno *scribasenatus* di sua propria mano, per commissione di Callisto III, che succedette a quel pontefice. Abbiamo inoltre, e della istessa mano, la prima tratta de' nuovi officiali deputati da papa Calisto, designati secondo il rione cui appartennero e secondo il loro particolare officio. Vedremo com'egli sia per lo storico qualcosa di meglio che una sterile fila di nomi ».

« E di questa affermazione dà piena prova il Tommasini nel suo scritto, dimostrando sotto vari aspetti il partito che egli seppe trarre da quel documento per portar luce sui rapporti fra il Papato ed il Comune di Roma per quanta fosse la mutabilità dei medesimi.

« La *Giustizia* e l'*Ingiustizia* dipinte da Giotto nella cappella degli Scrovegni a Padova è il titolo di una Nota storica del Socio corrispondente Lumbroso. La rappresentazione della Giustizia, egli osserva, è chiara, manifesta, e pienamente intelligibile nelle sue linee principali e secondarie; ma quell'uomo che Giotto ci dà come tipo della Ingiustizia, donde mai viene, dove ricomparisce, chi sarà mai? E l'autore pensa che una prima risposta a quelle sue domande si possa rintracciare in due testi: l'uno nella notificazione di Cola di Rienzo ai Fiorentini, l'altro in una delle Prediche Volgari dette da San Bernardino nella piazza del Campo in Siena, cioè che l'uomo di Giotto sia uno di quei *rectores raptores* illustrati da quelle scritture.

« Il Collega Le Blant continuava i suoi studi sui primi cristiani, comunicando all'Accademia un suo lavoro col titolo: *Les prèmiers chrètiens et le démon*; il Socio Schupfer le sue ricerche storico-giuridiche presentando una poderosa Memoria, *Sulla legge romana udinese*, ed una seconda, *Sull'editto di Teodorico*; ma queste comunicazioni, come le filologiche, i *Frammenti copti* del collega Guidi, i *Carmina Samaritana* del prof. Merx di Heidelberg, gli *Studi catalani* del Parodi, ed altre devo sagrificare al desiderio d'essere breve. E sarei anche lieto se questo desiderio non mi si presentasse vivo proprio ora che dovrei parlare di una erudita Memoria filosofica del Socio Ferri, *Della idea del vero e sua relazione coll'idea dell'essere*, e di una curiosa Nota psicologica del Socio Bonatelli col titolo: *Il fenomeno della ricordanza illusoria*. Mi limiterò a qualche parola sopra questo fenomeno; ma sarei un disattento osservatore dei giudizi pronunciati all'estero sui nostri lavori accademici se non riferissi almeno la conclusione di quello espresso à l'Académie des sciences morales et politiques dal filosofo Franck nel presentare la Memoria del Ferri. « Il atteste chez lui, disse il Franck, un sens « profond des plus ardus problèmes de la philosophie, et une connaissance

« approfondie de tous les systèmes depui Platon jusqu'à Schopenhauer et à
« Herbert Spencer ».

« La scorsa notte io sognava, narra il Bonatelli, di avere occupato colla
« mia famiglia un quartiere di certa casa situata non so in quale città. Sve-
« gliatomi e ricordando molto nettamente il mio sogno, io cominciai a chie-
« dere a me stesso in quale epoca della mia vita avessi occupato quella casa
« e in quale città. L'energia della ricordanza era tanta che dapprima non
« ebbi, anche nella veglia, il menomo dubbio di non ricordare cosa realmente
« avvenuta; soltanto non mi riusciva di rammentare la città e l'epoca, e so-
« lamente dopo avere percorso col pensiero minutamente tutti gli alloggi
« dove sono tornato dalla prima infanzia al dì d'oggi, ho finito con dovermi
« persuadere che quella ricordanza era falsa. Era anch'essa parte del sogno.
« Quel dato quartiere, io non solo non l'ho abitato mai, ma nemmeno ve-
« duto. Ripensando allora, continua il Bonatelli, mosso dalla maraviglia e
« dalla curiosità alla mia vita passata, mi ricordai d'altri sogni, nei quali
« mi erano apparse quelle stesse camere e quello che è più singolare, ricordai
« che in tali sogni quell'alloggio mi s'era presentato come già abitato da
« me molti anni prima. Si tratta dunque, conclude il collega, d'una rappre-
« sentazione che nel sogno apparisce come reminiscenza, mentre non è ».

« Ho riferito quasi testualmente il sogno dell'egregio filosofo, perchè il fenomeno che egli denomina delle ricordanze illusorie si connette a quella serie di fenomeni che si classificano siccome psichici, ma che in realtà hanno piuttosto il carattere di fenomeni fisiologici o meglio patologici, e per lo studio dei quali, da spiriti irrequieti, altri direbbe innovatori, si preconizza la creazione di nuove scienze. La scienza attuale non rifugge dall'esaminare i fenomeni apparentemente estranei ad essa, quali i fantasmi del pensiero, le azioni a distanza, i successivi stati coscienti, e così via, come avrebbe certamente potuto fare in altri tempi pei così detti miracoli; purchè però la osservazione, la descrizione, la misura di quei fenomeni contengano in sè le essenziali condizioni per la ricerca del vero. Ed è nella difficoltà della coesistenza di questi elementi, nel modificarsi del fenomeno per piccole cause, e nella conseguente necessità di raccoglierne un grandissimo numero, che si devono ritrovare le ragioni del lento progredire di uno studio così complesso da abbracciare lo spirito e la materia.

« Il nostro filosofo conchiude ed io con lui, che i casi in cui sogliono prodursi quelle che egli definisce per ricordanze illusorie, e per false riflessioni, sono tali da ingenerare una vicenda rapidissima di stati psichici; sono casi cioè in cui la nostra sensibilità è altamente eccitata, ed il nostro sistema nervoso irritabilissimo.

« *Morte, assai dolce ti tegno*, così il divino poeta. E di recente il maggiore dei nostri poeti viventi soggiungeva: « La morte nelle sembianze
« della giovane amata è la pace: la morte è il richiamo del Signore degli

« angeli alla sua gloria: la morte è il passaggio veracemente alla gloria « eterna ».

« Ma questa dolce immagine della morte è dessa di conforto anche a chi sopravvive? Pur troppo questo non è, e noi siamo ogni anno costretti di abbandonare per sempre, colleghi, amici, stimati e cari; ed è lieve tributo alla fama da essi acquistatasi colle loro opere se io ricordo in questo momento i nomi del Gozzadini, del Carrara fra i nazionali; del Kirckhoff, dello Stephani, del Summer Maine fra gli stranieri. Ma l'Accademia non dimentica i propri morti e gli uomini insigni che le appartennero, ed ancora in quest'anno essa affidava al collega Luzzatti di commemorare in speciale adunanza la nobile figura di Marco Minghetti.

« Due premi istituiti dalla munificenza di S. M. il Re potevano essere conferiti in questa occasione, l'uno relativo alle scienze giuridiche e politiche, l'altro alla mineralogia ed alla geologia. I concorrenti al premio reale nelle scienze giuridiche furono undici, e le Memorie da essi presentate di genere assai diverso. La Commissione giudicatrice composta dei Colleghi Carle, Carutti, Messedaglia, Serafini e Schupfer relatore, osserva in un elaborato rapporto che in generale nelle Memorie stesse « c'è molta serietà, molto ed « accurato studio delle fonti, molto fervore di ricerche, una certa tendenza « a fare finalmente da sè, dopo tanti anni che si è scritto, bene o male, « sulla falsariga degli altri ».

« I lavori che più degli altri hanno richiamata l'attenzione della Commissione sono: quello del prof. Scaduto che ha per titolo: *Le relazioni tra lo Stato e la Chiesa*; l'altro del prof. Brugi: *Dottrine giuridiche degli agrimensori romani*; infine l'opera del prof. Vivante intorno alle *Assicurazioni sulla vita.*

« L'opera dello Scaduto, osserva la Commissione, è concepita molto largamente, e assume proporzioni anche più larghe di quello che si sospetterebbe a prima giunta; ma che del resto doveva assumere, imperocchè in quei tempi del Medio Evo la Chiesa aveva esercitato una grande autorità su molte parti del vivere civile, che ora le sono irremissibilmente sfuggite, e più deve averla esercitata in quel regno di Napoli che la Santa Sede considerava come suo vassallo.

« Però, si legge nel rapporto, soprattutto l'epoca normanna lascia a desiderare ed è un'epoca che ha la sua speciale importanza come quella a cui si riannoda tutto il movimento posteriore. E forse non bastava neanche rifarsi dai Normanni chè altri ha già richiamato l'attenzione sul Papismo Bizantino che c'era stato nell'Italia meridionale, ed i Normanni non fecero che continuare per questa via. Altre osservazioni aggiunge la Commissione intorno la adottata distribuzione della materia.

« Rispetto al lavoro del Brugi così si esprime la Commissione: « Qui « non abbiamo davanti a noi una storia nel senso proprio della parola, e

« nondimeno il lavoro è un prezioso contributo che potrà quando che sia « servire alla storia di quella proprietà romana, ancora così poco conosciuta, « nonostante i molti studi che si sono fatti intorno ad essa, e d'altra parte « così meritevole di esserlo ».

« E dopo avere esaminato il lavoro nelle sue diverse parti così conclude : « Tutto sommato, il lavoro del Brugi fa fede di uno studio amoroso, paziente, « molto coscienzioso degli scritti degli antichi agrimensori; però è lavoro « ancora frammentario e l'autore stesso avverte che altre importanti dottrine « giuridiche contenute nei libri degli agrimensori saranno da lui esposte in « seguito. Finora abbiamo solo a che fare con un saggio, per quanto lodevole, « di un'opera di maggior lena, a cui l'autore sta attendendo, e così prima « di pronunziare un giudizio definitivo è parso miglior consiglio l'aspettare, « sperando possa condurla presto a compimento ».

« L'opera del Vivante ci trasporta in tutt'altro ordine di idee. Il campo è qui strettamente giuridico e di tutta attualità. Si tratta di una speciale configurazione contrattuale, che certo ha le sue radici nel medio evo, ma che a' dì nostri ha assunto vaste proporzioni, quali certamente il medio evo non conosceva e anche è venuta rizzandosi su nuova base.

« Il Vivante, nota la Commissione « ha scritto un libro molto pensato, « diremo di più, ha scritto il miglior libro giuridico che la scienza italiana vanti « su questa materia, che del resto non ne vanta molti; e nondimeno anche « rispetto ad esso sono a farsi più riserve. Il difetto che più balza agli occhi « è la deficienza della parte economica. Un'altra cosa abbiamo indarno desi- « derata, ed è la parte storica che pure avrebbe giovato tanto a lumeggiare « l'istituto e collocarlo al suo vero posto; infine considerando che le imprese « di assicurazione sono essenzialmente imprese internazionali, era desiderabile « che la trattazione di questa materia fosse condotta per via di comparazione.

« Così pur tributando anche a questo lavoro gli elogi che merita, la « Commissione non ha creduto che raggiunga veramente quel grado di asso- « luta bontà intrinseca, che si suole generalmente esigere pel conferimento « del premio di S. M. il Re. E d'altra parte anche questo studio, come quello « del Brugi, è tale da accostarsi molto a queste maggiori esigenze. La vostra « Commissione è d'avviso, che, sebbene nessuno dei due possa, allo stato attuale « meritare il premio, nondimeno potrebbero venir messi entrambi in condi- « zione di meritarlo, non trattandosi infine che di un lavoro di revisione. « Ciò che importa è che venga completata la parte manchevole, tolte alcune « incertezze e inesattezze, corrette le mende, in ispecie data qua e là una « dimostrazione più sicura e persuasiva, e forse gli autori non avranno diffi- « coltà a farlo. In questa speranza la vostra Commissione ha sentito meno il « dispiacere, che prova, di dovervi proporre che il presente concorso venga « prorogato di un biennio. »

« L'Accademia nella seduta di ieri approvando le conclusioni di questo

rapporto deliberava di prorogare di un biennio il conferimento di questo premio.

« Cinque furono i concorrenti al premio reale di Geologia e di Mineralogia, ma credo dovermi limitare a riassumere il rapporto della Commissione giudicatrice composta dei Colleghi Cannizzaro, Meneghini, Struever e Taramelli relatore, rispetto ai lavori di due fra i concorrenti, i prof.ri Carlo De Stefani e Giorgio Spezia.

« Il lavoro presentato dal prof. De Stefani è un manoscritto di 1800 pagine sulla Geologia dell'Appennino settentrionale da lui percorso quasi dovunque. « La competenza dell'autore, dice la Commissione, è grande in ispecie « per lo studio dei terreni e delle faune terziarie; ma l'ampiezza del campo « prescelto, le molte ripetizioni alle quali l'autore è obbligato per la meno « opportuna suddivisione dell'opera, la imperfezione della parte grafica, sce- « mano assai il pregio dell'ampia compilazione.

« Per quanto esteso, conchiude il rapporto, è un lavoro incompleto ed « affrettato: mentre che l'autore col suo ingegno, colla sua operosità, colle « cognizioni paleontologiche che lo distinguono, protrebbe condurre la sua « opera a tal punto da riuscire una delle più importanti pubblicazioni della « nostra letteratura geologica.

« Il lavoro del prof. Spezia è di sole 42 pagine e tratta dei minerali « di una miniera di Sicilia; ma in quelle poche pagine si trovano conden- « sate molte acute osservazioni sul loro giacimento, sulla loro formazione, e « sulle alterazioni da essi subita; ed insieme importanti esperienze a sostegno « delle ipotesi prudentemente avanzate; se non che, aggiunge la Commissione, « lo sviluppo dell'opera, la sua forma, la trattazione critica e sopratutto il « numero e la importanza dei giacimenti osservati, non corrispondono inte- « ramente alla importanza del soggetto ».

« La Commissione opina che il termine del concorso abbia colto questi lavori, d'altronde pregevoli, quando non erano del tutto compiuti, e propose quindi fosse prorogato di due anni il conferimento di questo premio, alla quale proposta annuiva l'Accademia nella seduta di ieri.

« Come vedesi il risultato dei due concorsi ai premi di S. M. il Re potrebbe dirsi, pel corrente anno, essere stato virtualmente favorevole, nella attualità negativo. Nell'una e nell'altra delle discipline poste a concorso si trovarono lavori di natura assai differente, e questo importa notare, in ciascuno dei quali non mancavano pregi riconosciuti dalle Commissioni giudicatrici, ma non di grado così alto da meritare l'onore di un premio istituito dal Re. Però questo stesso risultato ci affida che nel tempo indicato l'Accademia potrà coronare i vincitori.

« Premi di fondazione del Ministero della pubblica istruzione poteva quest'anno conferire l'Accademia nelle scienze filologiche, e nella fisica e chimica. Al premio per le scienze filologiche si presentarono sei concorrenti,

uno però di essi il quale aveva per unico titolo un volume, *Tibullo, lirica amorosa, versione barbaro-dattilica*, cioè un saggio di letteratura amena, fu escluso dal concorso.

« La Commissione composta dei Colleghi Ascoli, Comparetti, D'Ancona, Govi e Monaci relatore, additò con accurato rapporto due dei concorrenti siccome superiori agli altri e propose all'Accademia che uno dei detti premi fosse diviso in parti eguali fra il prof. Luigi Ceci pel suo lavoro, *Il pronome personale senza distinzione di genere nel sanscrito, nel greco e nel latino*, ed il prof. Remigio Sabadini pei suoi lavori sul *Guarino* e sul *Barbaro*, proposte accolte favorevolmente dall'Accademia nella adunanza di ieri.

« Infine al premio per la Fisica e Chimica un solo concorrente presentavasi con lavori di Fisica. L'unico concorrente, il prof. Stefano Pagliani, ottenne pochi anni sono uno di questi premi, e la Commissione composta dei Colleghi Blaserna, Cannizzaro e Cantoni relatore, nel mentre giudica degna di lode la operosità scientifica del Pagliani, non crede sia il caso di accordargli nuovo premio, sia per qualche appunto fatto ai suoi lavori, ma più ancora pel riguardo che in taluni dei medesimi si continuano argomenti e studi i quali valsero a lui il precedente premio. L'Accademia accoglieva le proposte della Commissione.

« Ecco, Auguste Maestà, Altezze Reali, Signore e Signori, quale fu per sommi capi il lavoro accademico dell'anno. Vorrei averlo riassunto con sufficiente esattezza e senza oltrepassare i dovuti limiti, sebbene conosca per lunga esperienza quanto sia difficile il mantenervisi, se il pensiero, anche d'altri, eccita il proprio. Nessuno io credo più comprovante esempio di quello offerto da una augusta donna, Caterina II^{a}, la quale mentre per ringraziare d'Alembert dell'invio di un opuscolo filosofico, principiava la sua lettera scrivendo: « Je « suis comme Philinte dans la comedie; j'admire et je me tais » neppure due linee dopo, dimenticando l'ammirazione, donna d'alto ingegno come ella era, compiacevasi nell'esaminare, nel discutere il maggior numero delle quistioni considerate nel lavoro dell'eminente matematico.

« Nessuno però fra noi ambisce, aspira ad ammirazione. Noi ci terremmo ricompensati se della nostra opera collettiva si potesse dire che essa fu di qualche vantaggio, di qualche lustro, a questa patria che amiamo.

« Presento alla famiglia Reale i più vivi ringraziamenti dell'Accademia per essersi degnata di onorare colla sua presenza questa adunanza e cedo la parola al Collega Comparetti ».

I canti epici della Finlandia.

Discorso di Domenico Comparetti.

« In due viaggi che io feci in Finlandia nel 1884 e nel 1886. rivolsi specialmente il mio studio alla poesia popolare e tradizionale di quel paese, la quale è singolarmente importante per talune questioni storiche e scientifiche. Presenterò a suo tempo all'Accademia il risultato de' miei studî, per completare i quali dovrò fra poco recarmi nuovamente nel nord. Intanto mi sia lecito indicarne qui con parole quanto più potrò brevi il soggetto e lo scopo.

« C'è in Finlandia un movimento nazionale che va crescendo e prosperando dai primi decenni di questo secolo ed è piuttosto intellettuale che politico. Annesso alla Russia come granducato autonomo, non contrastato, almeno oggi, ne'suoi conati di progresso, questo paese può dirsi politicamente soddisfatto. Civilizzato dalla Svezia e da essa cristianizzato nel 12° secolo, fornito di una costituzione politica simile alla svedese, con una università fondata nel 17° secolo, ma essa pure svedese, la sua civiltà, la sua coltura furono per lunghissimo tratto essenzialmente svedesi, svedese la lingua ufficiale, la letteraria, quella della società superiore, rimanendo la lingua nativa, il finlandese, solamente usata dalle classi inferiori. Ma l'alito caldo del patriotismo sa spirare anche nelle più fredde regioni e i moti di altri popoli doveano pur trovare anche in Finlandia una ripercussione. Bello è vedere la forza e la universalità di un principio fecondo estendersi da questa nostra antica madre di civiltà fino a quella ancor virginea figlia del nord, all'estremo lembo dell'Europa civile. Vogliono i patrioti finlandesi esser finni, non svedesi nè russi: lotta politica non c'è; poichè la Svezia non può ormai più nulla imporre loro, nè la Russia si cura punto di russificarli. Ma svellere le profonde radici messe dalla nazionalità estera a cui la Finlandia deve ogni suo bene civile, non era facile. Parve dapprima una chimera e lunga lotta, non ancora cessata, si impegnò fra il partito finnico e il partito svedese. Oggimai però la causa dei finni o dei fennomani, come li chiamano, ha vinto. Da circa cinquant'anni è nata tutta una letteratura nuova esclusivamente finnica, la maggioranza dei giornali è scritta in questa lingua, ammessa pur questa nell'uso ufficiale, nella università ed anche nell'uso domestico di molte famiglie delle classi superiori. Tal trionfo è principalmente dovuto al prestigio che esercitò la pubblicazione degli antichi canti nazionali che rivelarono nel popolo finlandese una potenza poetica di cui non si aveva idea e lo nobilitarono, non solo agli occhi altrui, ma nella sua stessa opinione. Questi canti, anche indipendentemente dalla loro entità per quella nazione, costituiscono un fenomeno tanto singolare e importante che fin dal primo

loro apparire attirarono l'attenzione e lo studio di più dotti europei, studio che è tuttavia lontano dall'essere esaurito.

« Sono questi canti tutti raccolti dalla bocca del popolo; anche i più lunghi e antichi furono tramandati per tradizione orale, senza mai essere scritti. Non in ogni parte abitata da Finlandesi si trovano; là dove minore è la coltura più abbondano, e la coltura è minima fra i finlandesi della Carelia russa, delle rive del Ladoga, dell'Onega e del governo di Archangel presso il Mar Bianco, tutti di chiesa russa. In tutta la Finlandia già svedese e perciò luterana, non v'ha contadino che non sappia almeno leggere, il che se è una bella cosa ed anche per noi invidiabile, sappiamo quanto nuoccia al conservarsi delle tradizioni popolari e presto le spenga. Fu dunque in quelle parti di chiesa russa, più verso oriente, che i patrioti Finlandesi desiderosi di raccogliere le memorie della loro stirpe fecero la messe più abbondante; Lönnrot principalmente e Castrén, e Sjögren, Topelius, Borenius, Ahlquist, Krohn e più altri le visitarono a più riprese con tanta maggiore sollecitudine che quei ricordi si vanno anche in quelle parti pian piano spegnendo. I primi cercatori trovarono alcuni vecchi, fra gli altri un tale Arhippa ottantenne, che ne aveano la mente piena; morti questi, altri non mancarono che potessero ben contribuire; ma l'antico retaggio andavasi diradando; molto si perdeva; tal canto raccolto qualche decennio fa ora non si trova più chi lo ricordi.

« I numerosissimi canti raccolti sono di varia specie, epici o mitici, lirici, magici. Ben si vede dal contenuto che i più sono di molta antichità e molte dovettero essere le generazioni che vennero attraversando tradizionalmente. Infatti essi sono intieramente pagani; mentre nulla in essi accenna a idee cristiane, tanto sono pregni di paganesimo che da essi si desume in gran parte la mitologia e la credenza di quel popolo qual'era prima della sua conversione, ossia prima del XII secolo. La posizione dunque di questi canti nella storia nazionale è quella stessa dei canti omerici pei Greci; essi rappresentano la vita della nazione in un periodo di cui sono l'unico monumento, di cui manca qualsivoglia altro ricordo di altra specie. I più altamente importanti per tale aspetto sono quelli di argomento epico o mitico. Dalla farragine di canti di tal natura da lui sparpagliatamente raccolti, il Lönnrot riuscì a combinare tutta una epopea continua che nell'ultima edizione conta più che 22,000 versi ed a cui egli diede il titolo di *Kalevala*. Questo poema schiettamente nazionale e tradizionale, tramandato di bocca in bocca dai padri antichi ai nipoti lontani è oggi la gloria della Finlandia, la prova e la misura del suo genio nazionale, il segnacolo del suo vessillo, il diploma di nobiltà per la sua lingua ed il suo pensiero.

« Dal 1835 quando Lönnrot pubblicò la prima edizione, il *Kalevala* fu tradotto in svedese, in russo, in tedesco, in francese ed arrivò a qualche notorietà se non popolarità, anche all'infuori della sfera dei dotti che in vari

paesi ne fecero soggetto di studio. Dirne il contenuto è cosa da non potersi fare in poche parole; nè il tempo e la circostanza me lo concedono. Mi limiterò a dare di volo qualche accenno sulla natura di questa singolare e bella composizione epica.

« La prima strofa dei Niebelunghi riassume in termini generali ciò che può dirsi essere il soggetto o la materia propria di quella come di ogni altra epopea nazionale:

Uns ist in alten maeren wunders vil geseit
Von helden lobebêren, von groszer arebeit
Von freude und hochgezîten, von weinen unde klagen
Von kühner recken strîten, muget ihr nu wunder hören sagen.

« Dunque fatti maravigliosi, eroi illustri, grandi travagli, piaceri e feste, pianti e lutti e tenzonare di baldi guerrieri sono la materia di ogni epopea e in termini così generali pur di quella finlandese: ma quanto diversamente dalle altre! Già, di spirito cavalleresco qui non c'è da parlarne. Nel costume primitivo dei popoli finnici, come pure di altri, era che l'uomo non dovesse cercare la sua donna nella propria tribù, ma piuttosto in un'altra, anzi in una tribù nemica, averla colle buone dando un donativo secondo richiesta, o anche e spesso colle cattive portandosela via con ratto violento. Se però in condizioni tali sentimento cavalleresco non si può aspettare, esse sono singolarmente propizie allo spirito di avventura, alle difficili e perigliose intraprese. Cortesie dunque, no; audaci imprese, assai. Infatti qui nel Kalevala il soggetto dominante è la ricerca della sposa. Eroi del paese e della stirpe di Kalevala, finnica, agognano al possesso della fanciulla di Pohjola (*Pohjolan neito*) che è paese più nordico (come dice il nome *pohja,* settentrione) e d'altra stirpe, propriamente Lappone, e nemica. C'è poi di mezzo un oggetto maraviglioso, di significato certamente simbolico, che chiamasi *Sampo* ed è il donativo richiesto per avere la fanciulla di Pohjola. Un solo eroe di Kalevala riesce con fino congegno a costruirlo, Ilmarinen l'artefice insigne, ottenendo così l'agognata fanciulla. È quest'oggetto una specie di mola o macina da cui scaturisce sale, farina, oro e ogni ben di Dio recando prosperità e ricchezza al paese che lo possiede. Dal paese di Pohjola torna quest'oggetto, per grandi vicende, a quei di Kalevala da cui provenne e fra i quali con esso prende sua dimora la prosperità e la ricchezza, di cui Pohjola rimane per sempre priva. Si sente in tutto ciò vibrare, benchè lontanamente, una qualche nota storica: l'avanzarsi dei Finni, venuti d'Asia, scacciando dinanzi a sè i Lapponi e riducendoli all'estremo Nord; come pure il loro prosperare divenendo popolo agricolo, non più vivente di caccia e pesca, progresso che i Lapponi non ebbero.

« Di guerra propriamente detta raramente parlano questi canti; l'azione è tutta individuale di alcuni, pochi eroi, ma eroi tali che ognuno vale da sè solo per un esercito. E tre sono i principali eroi di Kalevala: Wäinämöinen

l'antico, il vecchio (*vanha*) Wäinämöinen il cantore insigne, eterno; Ilmarinen il grande artefice, il fabbro maraviglioso, il Vulcano, il Völund dei finlandesi; e Lemminkainen, il più propriamente guerriero, uomo di spada, ma anche il meno savio di tutti. Ogni eroe epico è assai più che un uomo, ma questi sono tanto superiori che quasi sono Dei; il maraviglioso adunque, il *wunder* dei Niebelunghi, che è tanto essenziale in ogni invenzione epica, è qui nel Kalevala straordinariamente grande. Piuttosto che ad Achille o a Rolando questi eroi per l'entità di ciò che fanno si approssimano ad Ercole; non però pel modo. Poichè la forza del braccio e dell'arma qui figura poco; il mezzo più ordinario per cui si operano fatti maravigliosi è l'*incantesimo*. È questa una prattica tuttavia esistente in Findandia, come pure presso la sua sorella l'Estonia, ricche ambedue di belli ed antichi canti magici; dev'essere un residuo dello sciamanismo che probabilmente fu la prima religione dei Finni, come lo è di altri loro affini, quali i Samojodi, i Lapponi ecc. Però, in questi canti epici il maraviglioso della magìa e dell'incantesimo è singolarmente nobilitato; spoglio di ogni pratica o rito magico, esso si riduce ad un concetto fantastico e poetico del potere e del prestigio che accompagna la poesia, il canto, la parola sapiente. L'idea fondamentale è che si possa agire su di una cosa o persona, dominarne e paralizzarne il potere e l'azione, cantandone poeticamente l'origine (*syntys*); così p. es. vediamo risanata una ferita d'arma di ferro, con un canto che dice la origine del ferro, e in una sfida di canti sull'origine delle cose Wäinämöinen cantando fa che il suo nemico Lappone si sprofondi nel terreno. Perciò *tietäjä* che vuol dir sapiente, vuol dire anche incantatore. È una traduzione poetico-fantastica dell'impressione che produce sulla società primitiva il primo rivelarsi del genio artistico, del sapere. Così gli Scandinavi antichi, come vediamo nell'Edda, attribuivano un potere magico a quel mirabile istrumento dell'intelletto che è l'alfabeto, alle loro *rune;* i Finlandesi che ebbero antichi contatti con loro, non ancor preparati a servirsi della scrittura, non presero la cosa, ma presero il nome e chiamarono rune (*runot*) i propri canti epici e magici.

« Questa idea entusiastica del canto e della poesia ispira, informa e pervade tutta quella epopea da cima a fondo; poichè in essa l'eroe principalissimo è Wäinämöinen che ha per sua prima essenza il canto, la poesia, la musica tanto da ricordare talvolta l'Apollo de' Greci, che fu pur egli Dio armato e abitò volontieri fra gl' Iperborei. Una delle parti del poema ove ciò meglio traluce è il lungo e bellissimo canto ove narrasi come Wäinämöinen fabbricasse per primo la *kantele*, la cetra dei Finlandesi, e per primo ne traesse melodie tali che tutta la natura ne fu rapita e commossa. La *kantele* è un istrumento a corda che può dirsi una varietà di quello che nei paesi germanici vien chiamato *zither;* come quello, si suona tenuto orizzontalmente, per lo più sulle ginocchia. Come la cetra dei Greci fu, secondo il mito, imaginata e costruita da un Dio ricavandola da una testuggine ed Apollo solo

seppe per primo trarne suoni maravigliosi cantando su quelle le origini delle cose, degli uomini, degli Dei, così il primo inventore della *kantele* è l'eroedio Wäinämöinen che la forma colla testa di un pesce, di un luccio, servendosi dei denti per piuoli e formando le corde coi crini di un cavallo maraviglioso o coi capelli di una bella fanciulla.

« Ed è la *kantele* pei Finlandesi l'istrumento nazionale per eccellenza, simbolo pure dell'arte musicale e della poesia come la cetra o la lira dei Greci. Essa accompagnò sempre i canti nazionali nel passare di generazione in generazione. Poichè tre persone han parte a quel canto, siccome già nei principî di questo secolo descriveva per primo la cosa l'italiano Acerbi e si vede tuttora; uno, tenendosi in disparte, suona la *kantele* accompagnando il canto, due cantano stando l'uno di contro all'altro a cavallo ad una panca, tenendosi per le mani e dondolandosi leggermente. Uno (*edeltäjä*) è il cantore vero e proprio, l'altro (*säestäjä*) ripete a certe cadenze qualche verso dando pausa al primo e tempo di risovvenirsi. Così vanno innanzi a lungo per nottate e giornate intiere e così si conservarono per secoli i canti patrii senza mai essere scritti; non senza difficoltà e con qualche segretezza; poichè essendo pieni di spirito e d'idee pagane, quei canti non arridono ai preti cristiani; i quali però ormai considerano il cantarli come un semplice *rääkkä* o peccato veniale e ne danno facilmente l'assoluzione.

« La melodia è un motivetto dolce, semplice e senza enfasi. Il verso è breve, disinvolto: ha otto sillabe che formano quattro trochei, non ha rime stabili, ma molte alliterazioni ed anche frequente è l'assonanza nelle cadenze delle parole, e la ripetizione della stessa idea espressa variamente in versi successivi; caratteri tutti di poesia primitiva, mirabilmente imitati, eccetto l'alliterazione, dall'illustre poeta americano Longfellow nel suo *Hiawatha*. E con queste forme semplici una poesia semplice pure, schietta, limpida, calda, commovente, piena di sentimento della natura e di sentimento umano, superiore assai per disinvoltura a quei poemi di Ossian o di Macpherson che già tanto sorpresero l'Europa; una poesia che quasi senza accorgersene fa spesso vibrare le più fine e nobili corde del cuore umano, arrivando anche al sublime e al tragico, come, fra gli altri, nello splendido episodio di Kullerwo più volte tradotto in più lingue.

« Quando io arrivai per prima volta in Finlandia nel 1884, appunto allora era morto il Lönnrot, l'illustre raccoglitore dei canti nazionali. Tutta quanta la *tuhansen järveen maa* la terra dei mille laghi, come i Finlandesi amano chiamare poeticamente la loro patria, rimpiangeva l'uomo venerando che meritò il titolo di *Omero finlandese*. E questo nome di *Omero* applicato al Lönnrot mi giova a definire uno dei numerosi aspetti sotto i quali questa epopea finlandese riesce assai importante anche fuori del suo suolo nativo. Una teoria nata nella fine del secolo passato, cresciuta poi e oggi ben nota, presenta i poemi omerici come composti di canti minori originariamente

staccati e indipendenti che furon poi messi assieme facendone risultare due epopee larghe e continue. Anzi parve anche a taluno che lo stesso nome Omero altro non esprimesse se non il raccogliere, il mettere assieme, l'agglutinare. E questa teoria, soggetto di forti e lunghe polemiche non ancor cessate, fu pure applicata ai Niebelunghi, alla Chanson de Roland ed in generale, sia di fatto sia come principio, a tutte le antiche epopee nazionali di ogni popolo. Il Lönnrot sarebbe adunque l'Omero finlandese secondo tale teoria, cioè non come poeta (come tale poco valeva l'ottimo uomo) ma come raccoglitore e formatore di tutta una epopea per via rapsodica, cucendo e combinando assieme canti e frammenti di canti, senza però mettervi nulla di suo. Ora, l'alta importanza scientifica del Kalevala sta appunto in ciò che fra tutte le antiche epopee nazionali a noi note questa è la sola di cui possiamo studiare la formazione cogliendola, per così dire, sul fatto e quindi molto imparare sulle leggi che governano questa maniera di produzione naturale difficile a studiare, perchè propria di età e di condizioni sociali remote e diverse troppo dalle nostre. Dal fatto vivente assai più e meglio si apprende di quanto si riesca incertamente a divinare attraverso la parola morta di antichi manoscritti. La Società letteraria finlandese, depositaria di tutte le carte di Lönnrot e di quelle di altri raccoglitori, dopo la morte di Lönnrot ha deciso di intraprendere la pubblicazione dei canti nazionali nel loro stato originario, cioè staccati e stanti ognuno da sè, quali solamente li conosce il popolo che non ha alcun concetto di una vasta epopea di cui siano parti. Così molte idee false che sul Kalevala corsero fin qui fra i dotti, verranno ad essere corrette; e con questa stampa, di cui già i primi fogli mi furono gentilmente comunicati da quella Società e con altre recenti pubblicazioni di dotti della Società medesima è oggi possibile ciò che prima non lo era, studiare e definire la formazione di questa epopea in ordine alla tanto agitata questione di cui ho già parlato. E questa indagine ardua e complicata è propriamente il soggetto speciale del mio studio e di una Memoria che avrò l'onore di presentare all'Academia ».

Relazione della Commissione giudicatrice del concorso al premio Reale per le Scienze giuridiche, per l'anno 1886. — Commissarî: CARLE, CARUTTI, MESSEDAGLIA, SERAFINI e SCHUPFER (relatore).

« Le Memorie, presentate questa volta al concorso pel premio Reale nelle scienze giuridiche, sono state undici di genere assai diverso.

« Ce n'ha, che studiano la società antica nei suoi municipi, e nelle condizioni della proprietà e della procedura; altre che cercano quali fossero le

relazioni tra lo Stato e la Chiesa in quella società medievale, tanto diversa dalla nostra, e nella quale, nondimeno, possono ravvisarsi i germi di tante nostre istituzioni; altre infine che si occupano di legislazioni moderne, sia nei riguardi dello Stato, della sua costituzione e amministrazione e delle pratiche parlamentari, sia nei riguardi del diritto privato e punitivo.

« Riproduco l'elenco di queste opere:

1. Brugi Biagio. *Dottrine giuridiche esposte secondo i libri degli agrimensori romani e completate col Digesto* (ms.).

2. Galeotti Ugo e Mancini Mario. *Norme ed usi del Parlamento italiano* (st.).

3. Mosca Gaetano. *Le costituzioni moderne* (st.).

4. Rebaudi Giuseppe. *La pena di morte e gli errori giudiziari* (ms.).

5. Rivalta Valentino. *Storia e sistema del diritto dei teatri secondo l'etica ed i principî delle leggi canoniche e civili* (st.).

6. Scaduto Francesco. *Stato e Chiesa nelle due Sicilie dai Normanni ai giorni nostri* (st.).

7. Soro-Delitala Carmine. *L'amministrazione e la giustizia nelle industrie* (st.).

8. Taddei Attilio. *Roma e i suoi Municipî* (st.).

9. Vivante Cesare. *Le assicurazioni sulla vita* (st.).

10. Zocco-Rosa A. *La Palingenesi della procedura civile di Roma* (st.).

11. Anonimo. *Lo Stato. Studi nuovi filosofici e storici di scienza sociale*, vol. I (st.).

« Aggiungo che, esaminati molto attentamente tutti questi lavori, la vostra Commissione è lieta di constatare il risveglio, che segnano senza dubbio negli studi giuridici.

« È un risveglio, che abbiamo notato già altra volta, e che lascia presagire anche meglio per l'avvenire. In generale c'è molta serietà, molto e accurato studio delle fonti, molto fervore di ricerche, una certa tendenza a fare finalmente da sè, dopo tanti anni che si è scritto, bene o male, sulla falsariga degli altri.

« Prescindendo anche dai lavori, sui quali la Commissione si è fermata più di proposito, certo è che molti sono degni di lode. Per es. le *Norme ed usi del Parlamento italiano* dei signori Galeotti e Mancini, sono certamente una compilazione paziente, fatta con discernimento e che ha la sua buona parte di utilità. È il primo lavoro del genere che siasi pubblicato in Italia, ed è bene che anche da noi venga studiata questa giurisprudenza parlamentare che si forma; ma d'altra parte manca all'opera quel carattere scientifico, che solo può essere considerato nel concorso per il premio Reale.

« I lavori, che più degli altri hanno richiamato l'attenzione della Commissione, sono quelli dello Scaduto, del Brugi e del Vivante, sia per la importanza delle materie e sia pel modo, con cui esse furono svolte.

« Certamente le *relazioni tra lo Stato e la Chiesa* formano una delle pagine più interessanti della storia civile. Lo Scaduto studia quelle del Regno di Napoli attraverso i secoli. Sono relazioni che assunsero forme caratteristiche fin dal giorno che la monarchia normanna strinse come in un fascio le varie popolazioni longobarde e franche, greche e musulmane. E hanno fatto luogo a serie lotte. L'autore si occupa delle une e delle altre colla scorta delle leggi e altri documenti. E riempie davvero una grande lacuna. Perchè ciò che si sapeva per l'addietro era piuttosto frammentario: risguardava questo o quel periodo; ma una trattazione completa mancava. Ora dopo aver letto il libro, abbiamo veramente un'idea, se non completa, certo abbastanza sicura dello svolgimento di tutto il diritto ecclesiastico nella bassa Italia. È un movimento che comincia dalla Legazia Apostolica, che il gran conte Ruggero strappò nel 1098 a Papa Urbano II, e termina con le riforme quasi esclusivamente civili di Carlo III e Ferdinando, tanto diverse da quelle contemporanee della Toscana, che volevano per di più una riforma interna della chiesa. Tra questi due limiti estremi c'è una folla di leggi, canoni e consuetudini giuridiche, di trattati e scritti polemici, di materiali giuridici e storici e anche letterari, di transazioni e di lotte, e interessa vedere come le due podestà rivali ora siensi disputate il campo, e ora di conserto abbian tenuto lo scettro, e quali conseguenze la loro unione o la lotta abbiano prodotto sulle condizioni del popolo, e come la vita stessa dello Stato o della chiesa sia venuto alterandosi, e come le idee di separazione e indipendenza dei due poteri finissero col germogliare e crescere in quel terreno che pareva così poco adatto a riceverle. Lo Stato s'impone alla chiesa in tutto il *periodo normanno-svevo*. Nessun legato pontificio è ammesso nel Regno senza il consenso sovrano, e il Re ha il diritto di apporre il veto alla elezione dei prelati; e l'altro di mandare ai concilî da tenersi fuori regno quei prelati che crede; e restano vietati gli appelli a Roma; e in mezzo a tutto ciò ci sono leggi sull'ammortizzazione, e limitazioni del foro ecclesiastico. Gli stessi beni ecclesiastici non erano di regola esenti da imposte. Ma tutto ciò si muta sotto gli *Angioini* e gli *Aragonesi*. La casa d'Angiò ottiene il trono dal Papa e non può non essergli deferente. Gli Aragonesi lottano alquanto contro le censure e gli interdetti, ma vengono a patti. Sono patti umilianti. Già sotto gli *Angioini* non c'è legge contraria alla così detta libertà ecclesiastica, che non venga revocata; in ispecie si ammette la libertà delle elezioni, si riconosce la immunità del foro, non c'è imposta a cui gli ecclesiastici e neppure i beni ecclesiastici vengano assoggettati. È tutta una polizia ecclesiastica diversa da quella degli Svevi. Soltanto *Martino I* (1392-1409) inaugura una nuova politica, seguìta dai suoi successori, specie da Alfonso I; ma neppur essi si credono abbastanza forti per attaccar di fronte le pretese della curia: piuttosto le attaccano di fianco. Non combattono esplicitamente le teorie e i canoni; ma cercano di respingere i fatti. In sostanza il governo si sentiva debole e fu un male;

perchè questa debolezza non potè a meno di produrre col tempo perniciosi effetti. Massimamente dopo Filippo II di Spagna (1598) l'uguaglianza civile si può dire annientata: le immunità ecclesiastiche si sono venute estendendo; ci furono comuni che sobillati dal clero rifiutarono persino le imposte, perchè non approvate dal papa, oppure gli domandarono il permesso di pagarle. A questo si era arrivati dopo un periodo così luminoso come era stato quello dei Normanni e degli Svevi. Il movimento regalista ed anticurialista non ricomincia propriamente che nel secolo scorso con le *case d'Austria*, *di Savoia e di Borbone*, specie coi Borboni. Del resto c'era qualcosa nell'aria che spingeva da per tutto alle riforme.

« L'opera dello Scaduto è concepita molto largamente, e assume proporzioni anche più larghe di quelle che si sospetterebbe a prima giunta; ma che del resto doveva assumere. Imperocchè in quei tempi del medio Evo la Chiesa aveva esercitato una grande autorità su molte parti del vivere civile, che ora le sono irremissibilmente sfuggite, e più deve averla esercitata in quel regno di Napoli, che la santa Sede considerava come suo vassallo. Basterà accennare alla stampa, su cui l'autore ha uno speciale capitolo, che non è dei meno interessanti del libro.

« Il compito, poi, che l'autore si è proposto, doveva riescire anche più malagevole, perchè moltissime volte ha dovuto farsi la strada da sè. Un'opera generale, che tratti delle relazioni tra Stato e Chiesa in Italia non esiste, e se pure possono ricordarsi a titolo di lode quelle del Malfatti e del Crivellucci, si fermano però ad un tempo troppo discosto da quello, che forma propriamente l'oggetto degli studi dello Scaduto; e quanto a storie particolari, non si sta meglio. In ispecie quelle che si riferiscono alle due Sicilie sono piuttosto insufficienti, e solo qualche speciale periodo è stato trattato con amore, o almeno si son raccolti i materiali per farlo. Ricordo soltanto a mo' d'esempio la *Historia diplomatica Friderici secundi* dell'Huillard-Breholles e *Il regno di Vittorio Amedeo II di Savoia* dello Stellardi.

« Così non farà meraviglia che l'opera, come sta, sia ancora lungi da quella perfezione che sarebbe stata desiderabile, e che si presenti qua e là piuttosto deficiente, pur riconoscendo di buon grado, che abbiamo a che fare con un lavoro il quale fa molto onore agli studi storici e giuridici odierni. Sopratutto l'epoca normanna lascia a desiderare; e d'altra parte è un'epoca che ha la sua speciale importanza, come quella a cui si riannoda tutto il movimento posteriore. E forse non bastava nè anche rifarsi dai Normanni. Già altri ha richiamato l'attenzione sul Cesaro-Papismo bizantino, che c'era stato nell'Italia meridionale; e i Normanni non fecero che continuare per questa via. Certo è: prima ancora di avere la Legazia Apostolica ne aveano esercitato alcuni diritti. E d'altra parte quali furono propriamente i diritti attribuiti loro dalla Legazia? Siccome ci fu sempre una grave disputa su essi tra regalisti e curialisti, importava di metterli in sodo. Forse si trattava degli stessi

diritti esercitati dai Bizantini. D'altronde nè la bolla di Urbano II nè il concordato di Benevento del 1156 dicono in che cosa abbiano consistito, e quindi restava da vedere quali fossero nel fatto. E l'autore non rifugge da cotesta ricerca; ma il resultato non è grande. Ricorda solo le censure minacciate contro i violatori delle concessioni sovrane alle chiese e ai monasteri, e finisce col dubitare anche di queste. Ma anche altre epoche non hanno avuto una trattazione corrispondente alla loro importanza. In generale quelli che han trovato un ampio svolgimento sono i tre ultimi secoli: per questi c'è addirittura una folla di notizie, e il quadro storico si dispiega dinanzi agli occhi pieno, ampio, sicuro: è un fiume regale che svolge il volume delle sue acque maestosamente; e nondimeno anche qui l'autore è piuttosto impacciato ogni qualvolta si tratta di stabilire se un diritto sia nuovo o vecchio; perchè infine tutto il libro si risente della deficienza, che abbiamo notato circa le origini. Nè si può dire che la dimostrazione riesca sempre convincente. Addurremo solo un esempio. L'autore dice, che in generale il diritto siculo-napoletano è informato al confessionismo, e che per questo riguardo non c'è divario tra le diverse epoche. Senonchè, quanto a Federico II e agli Angioini, sa dirci soltanto che riconobbero il giuramento e ne fecero un uso giuridico abbastanza ampio e che proibirono e punirono la bestemmia: cose che forse, e senza forse, potrebbero farsi anche indipendentemente da una speciale idea confessionistica. Ad ogni modo è certo che quel confessionismo di Federigo II e degli Angioini era una cosa ben diversa dal confessionismo più recente. A ben guardare le leggi e pratiche confessionistiche si moltiplicano solo negli ultimi secoli; e anzi assumono proporzioni addirittura mostruose. Basterà ricordare l'obbligo di adempiere il precetto pasquale, quello d'inginocchiarsi al passare del sacramento, quello dei pubblici ufficiali di assistere in corpo a certe funzioni, quello dei giudici di udire la messa prima di aprire la seduta, quello del medico di avvertire l'ammalato perchè si confessi e non visitarlo se fra tre giorni non abbia obbedito. Sono pratiche che non si trovano nelle antiche legislazioni.

« Qualche altra osservazione vorremmo fare circa la distribuzione della materia. L'autore premette una lunga *introduzione* in cui studia nel loro complesso le condizioni dei luoghi e dei tempi nei quali la sua storia dovrà svolgersi: quello che si potrebbe dire l'ambiente storico, e cioè la politica ecclesiastica delle varie dinastie, che si succedettero nel Regno e le idee del popolo e il lavoro scientifico, per passare a discorrere dei *Rapporti generali fra Stato e Chiesa*, e infine di alcune questioni che vorrebbero essere *particolari*, cioè dei regi economati e delle imposte ecclesiastiche, della manomorta e della riforma del clero secolare e regolare. Ma o c'inganniamo a partito, o una simile distribuzione di materia non la comprendiamo; perchè, in verità, anche nella parte, che vorrebbe essere *generale*, sono trattate molte questioni *particolari*, o se pure si vogliono dire *generali*, lo sono nè più nè meno delle

altre. Il foro ecclesiastico, l'asilo, l'esenzione dalle imposte, la stampa ecc. non si distinguono infine da quelle sull'economato, sulla manomorta, sulla riforma del clero, se non per la loro diversa natura, per lo speciale carattere *politico* che domina in esse, come si distinguono le altre pel loro carattere *economico* e *morale*.

« E neppure il metodo è quale lo avremmo desiderato. L'autore non divide la sua storia per periodi, ma per istituti, e tratta partitamente di ciascuno di essi seguendone lo svolgimento dal suo primo apparire nella vita del popolo fino alla sua decadenza o alla forma nuova che è venuto assumendo nei tempi a noi più vicini; e questo metodo ha certo i suoi vantaggi, ma non tali da bilanciare i danni. Certamente può interessare e giovare allo studioso di trovare in ogni capitolo una completa monografia e tutto ciò che gli fa mestieri per l'argomento; ma la unità del lavoro ne soffre; non si riesce a scorgere come i vari istituti si colleghino tra loro e s'intreccino, e certo ne va perduto il carattere dell'epoca. Nè si evitano le ripetizioni. Non saranno ripetizioni che si riferiscano a singoli istituti, ma ripetizioni di influenze, di cause, di idee, in mezzo alle quali la esposizione non può che soffrirne.

« Insieme, ci sarebbe piaciuto che i confronti con le condizioni civili ecclesiastiche degli altri Stati d'Italia fossero più frequenti; e invece scarseggiano. In generale l'autore se n'è astenuto; e così non si riesce bene a capire quale posto occupi questa Storia particolare dello Stato e della Chiesa nell'insieme della Storia generale italiana; e manca uno dei precipui criterî, che è quello del paragone, per giudicare della importanza dell'opera legislativa. I fatti stessi sono a volte esposti troppo nudamente, mentre non sarebbe stato male di sollevarsi sopra essi; e anche la lingua e lo stile lasciano molto a desiderare.

« Un carattere affatto diverso ha il lavoro del Brugi sulle *Dottrine giuridiche degli agrimensori romani*. Qui non abbiamo davanti a noi una storia nel senso proprio della parola; e nondimeno il lavoro è un prezioso contributo che potrà quando che sia servire alla storia di quella proprietà romana, ancora così poco conosciuta, nonostante i molti studi che si son fatti intorno ad essa, e d'altra parte così meritevole di esserlo.

« In generale gli scritti degli agrimensori romani sono poco studiati dai giuristi. Anni sono se n'è occupato molto sapientemente il Rudorff; ma il suo esempio non ebbe seguito. Ed è male, perchè la importanza di quegli scritti, anche per lo studio del diritto, è grandissima, essendochè l'indole stessa degli uffici degli agrimensori li obbligasse ad avere speciali cognizioni giuridiche; e molte cose appaiono realmente in una nuova luce. Certo il fascino di chi si fa a studiarli attentamente è profondo; e anche il Brugi non vi ha saputo resistere.

« Un contributo importante alla storia della proprietà offre il capitolo su la *occupazione abusiva del suolo pubblico*.

« L'autore la chiama abusiva perchè non si trattava di *res nullius.*

« Ora, si sa qual sorte toccasse alle terre conquistate; tolte all'inimico passavano nel dominio del popolo; e quanto più si risale la corrente dei secoli tanto più vediamo questo patrimonio immobiliare del popolo essere grande. L'*ager privatus*, se pur c'è, è ben poca cosa in confronto dell'*ager publicus*.

« Ma non manca la occupazione *abusiva* del suolo pubblico. Che se il magistrato rivendica talvolta il luogo pubblico occupato dal privato, spesso la occupazione abusiva viene legittimata dal tempo. Il possesso naturale ha condotto veramente al dominio, L'autore dice a ragione, che appunto i libri degli agrimensori ci rivelano questa pagina di storia a larghi tratti, ma sicuri. E d'altra parte soggiunge che la occupazione protratta per lungo tempo conserva sempre il suo vizio d'origine, e una usucapione a rigor di diritto è impossibile. Certo, c'è stata lotta tra l'autorità pubblica, che rivendicava il suolo pubblico e i privati che, invocando la *vetustas*, volean difendere la occupazione. Spesso poi la ricerca dei *subseciva* allarmava addirittura le popolazioni; e si finiva col tollerare la usurpazione come il minore dei mali, finchè un editto di Domiziano liberò tutta l'Italia dal pericolo, riconoscendo come proprietà il possesso dei *subseciva.*

« Altri studi risguardano la condizione giuridica dei corsi d'acqua, che è stata sempre oggetto di vive dispute tra i giuristi. Alcuni hanno distinto i fiumi in pubblici e privati; mentre Giustiniano diceva che eran tutti pubblici. E in questa discrepanza di opinioni interessa vedere come la pensassero gli agrimensori. Han essi conosciuto veramente dei fiumi privati? E quale era il trattamento del fiume nell'*ager limitatus* e quale negli *agri arcifinii*? In generele è oramai assodato che la differenza di condizione dell'*ager arcifinius*, rimpetto al *limitatus*, deve aver avuto la sua grande influenza, specie per la questione della proprietà dell'alveo; ma gli agrimensori non si sono occupati di *agri arcifinii.* Del resto, secondo essi, l'antico diritto romano ammetteva certamente il concetto della proprietà dello Stato sull'alveo del fiume pubblico; ma il concetto sarebbe venuto meno nei frammenti del Digesto, per un complesso di cause, tra cui principalissima la lenta, ma continua, trasformazione dell'*ager publicus* in suolo privato. L'autore studia l'alveo del fiume pubblico quando questo era stato considerato come un *subsecivus*, e nota come gli agrimensori ne abbiano considerato la occupazione come abusiva: il suolo dell'alveo era pubblico. Lo stesso dicasi del caso in cui i fondi rivieraschi fossero stati le antiche striscie lateralmente assegnate al fiume e poi vendute ai privati, o quando lo spazio di suolo ascritto al fiume pubblico fosse stato un *locus exceptus.* Il *locus exceptus* era una condizione simile ai *subseciva*; e infatti gli agrimensori lo trattano pure come luogo pubblico. L'autore conchiude a ragione, osservando che il principio, che considera il letto del fiume come una proprietà dello Stato, sta in

relazione con l'altro della proprietà del *populus* su tutto il suolo che non è passato legittimamente in proprietà privata: quanto più questo secondo principio scade nella coscienza giuridica popolare, tanto più l'altro svanisce e a poco a poco scompare.

« Oggetto di speciale trattazione è una antinomia tra un passo di Frontino e uno di Ulpiano trascurata dagli scrittori. Secondo Frontino (50,9) l'alveo si potrebbe concedere in compenso a colui che è danneggiato dal fiume, che scorre attraverso il suo campo: ma lo stesso Frontino si ricrede; mentre i giureconsulti avrebbero interpretato diversamente la cosa, negando che il suolo che aveva cominciato ad essere del popolo romano, potesse venire usucapito da alcuno. Ma a quali agri si riferisce Frontino? Ed ha egli applicato bene il principio dei giuristi che i luoghi pubblici non si usucapiscono?

« Per ciò che risguarda le alluvioni, l'autore nota il diverso modo con cui gli agrimensori e i giuristi pongono la tesi. Mentre questi portano la propria considerazione sulla qualità del fondo (*agri limitati* o *arcifinii*), quelli la portano sul fiume. Quale n'è il fondamento giuridico? Frontino credeva che fosse più argomento da giuristi che da agrimensori: nondimeno ne parla. Le particelle di terra trasportate dal fiume lungo il fondo sono acquistate non per se stesse, ma come parte di alveo che si scopre. E la causa giuridica della alluvione è la irreconoscibilità della parte *abducta*. Perciò il possessore della sponda danneggiata non può appropriarsi il suolo scoperto alla riva opposta. Ma quali sono i fiumi nei quali era ammessa l'alluvione?

« Altre ricerche si riferiscono alle isole fluviali, al cambiamento del *locus qui servit* nelle servitù di passaggio, alle pertinenze immobili dei fondi rustici; e specie per ciò che concerne le isole, c'erano più casi da studiare, per es. se l'isola era nata nel fiume, oppure si era staccata dal fondo rivierasco, o si trattava di un'isola tra il nuovo e il vecchio alveo negli *agri limitati* ecc.

« Tutto sommato, il lavoro del Brugi fa fede di uno studio amoroso, paziente, molto coscienzioso degli scritti degli antichi agrimensori; e si vede chiaro, che una lunga dimestichezza lo ha reso padrone della materia. Insieme arriva a risultati molto soddisfacenti. Non tutti però. Molte cose si sapevano già prima, e quegli scritti non fanno che confermarli; ma altre si presentano sotto un nuovo aspetto. Specie le regole del diritto romano sugli incrementi e decrementi dei fiumi, avvicinate alla loro ragione storica, che alla sua volta dipende dalla diversa natura degli *acri limitati* o *arcifinii*, si capiscon meglio. E nondimeno anche questo lavoro non parve raggiungere quel grado di perfezione, per cui gli si potesse attribuire il premio.

« Intanto è un lavoro ancora frammentario; e l'autore stesso avverte che altre importanti dottrine giuridiche contenute nei libri degli agrimensori saranno esposte in seguito. Finora abbiamo solo a che fare con un saggio, per quanto lodevolissimo, di un'opera di maggior lena, a cui l'autore sta attendendo; e così, prima di pronunciare un giudizio definitivo, ci è parso miglior

consiglio l'aspettare, sperando che possa condurla presto a compimento. E anche ci siamo lusingati, che tornando con mente più riposata sul suo lavoro, potrà riempiere qualche lacuna o purgarlo di qualche menda, che ora vi si trova. Sopratutto si sarebbe desiderata una critica più vigorosa ed acuta delle fonti. Quella usata dall'autore ha qua e là un carattere piuttosto fiacco; e così non dee far meraviglia se a volte non riesca a trasfondere in chi legge quei convincimenti che certo sono in chi scrive. Fu anche notato, che a volte egli gira attorno alle questioni senza prenderle di fronte, o non le tocca affatto. Per esempio l'autore parla di una occupazione legittima, del suolo pubblico, cioè di una occupazione permessa sotto date condizioni e modi; ma quali? Egli non lo dice; eppure in Siculo 138,14, che egli cita, avrebbe potuto trovarne una, che non differiva gran fatto da simili condizioni messe da altri popoli in simili gradi di coltura: *quod aut* (*miles*) *excoluit aut in spem colendi occupavit.* Altrove, parlando di un passo di Frontino (50,9) su l'alveo derelitto, ricordato più su, dice che l'agrimensore aveva interpretato bene la sentenza dei giuristi, che i luoghi pubblici non si *usucapiscono;* ma confesso di non comprendere che cosa ci abbia a fare qui la usucapione. Capirei anche che l'alveo del fiume, come cosa del popolo romano, non si possa occupare; ma la usucapione?! D'altronde la stessa occupazione mi parrebbe difficile ad escludere, se anche l'alveo fosse stato considerato come un *subsecivum*, tanto più che Domiziano aveva già riconosciuto la proprietà dei *subseciva* in Italia. Nè sarebbe stato inutile di tentare una conciliazione di Gaio nella L. 7 § 5 D. de a. r. d. 41.1 col § 23 I. de r. d. 3.1 che sembrano contraddirsi. Specie la frase di Gaio *Sed vix est ut id obtineat* è una frase molto disputata. Forse voleva dire che, rigorosamente parlando, il proprietario del terreno invaso dal fiume perde la sua proprietà su esso e non la ricupera neppure nel caso che il fiume si ritiri, tornando al letto di prima; ma che d'altra parte generalmente la equità prevaleva sullo stretto diritto.

« L'opera del Vivante, intorno alle *Assicurazioni sulla vita* ci trasporta addirittura in un altro ordine d'idee. Il campo è qui strettamente giuridico e di tutta attualità. Si tratta di una speciale configurazione contrattuale, che certo ha le sue radici nel medio evo, ma che a' dì nostri ha assunto vaste proporzioni, quali certamente il medio evo non conosceva, e anche è venuta rizzandosi su nuova base. Al magro contratto di rendita vitalizia, che si trova dapprima nella storia, si sono venute via via aggiungendo molte altre operazioni, per il caso di sopravvivenza o di morte; e l'affare isolato, avventizio, ha ceduto sempre più il posto all'impresa, assumendo quasi un nuovo aspetto. Certo la differenza tecnica è piuttosto profonda, perchè ciò ch'era un giuoco sulla mortalità altrui, diventò un'industria equilibrata e prudente; o anche si potrebbe dire che l'assicurazione è entrata in un ambiente economico più favorevole al suo sviluppo. Ora l'intento del Vivante è appunto di cogliere le assicurazioni nella pratica della attuale vita sociale, per venire poi alla

costruzione giuridica della assicurazione sulla vita, notando le trasformazioni, che si vanno effettuando nel suo concetto e commentando ad un tempo l'attuale legislazione.

« La natura giuridica del contratto di assicurazione sulla vita è stata veduta diversamente dagli scrittori. Per gli uni è un vero e proprio contratto di assicurazione tendente a risarcire il danno prodotto dalla morte; per gli altri è un mero contratto di capitalizzazione e di risparmio, senza scopo d'indennità e senza elemento di rischio; il Vivante si colloca in mezzo tra queste due opposte direzioni e, pur riconoscendo che sia un contratto di assicurazione, in cui il debito o la misura del debito dei contraenti è designato dalla sorte, esclude che ci sia uno scopo di risarcimento. In sostanza anche l'assicurazione sulla vita apparterebbe alla stessa famiglia giuridica delle altre. Gli elementi comuni ed essenziali di tutti questi contratti sarebbero secondo il Vivante: un'impresa assicuratrice, un rischio indipendente dalla volontà delle parti; un premio pagato all'impresa secondo le probabilità che il rischio succeda. Specialmente merita osservazione lo sforzo continuo che l'autore fa per piantare l'assicurazione sulla base dell'impresa. È un'idea che domina tutto il libro, e che gli è stata suggerita dalla larga organizzazione industriale, che l'assicurazione ha assunto oggigiorno, e particolarmente dalla formazione di un fondo di premî e dalla necessità di una amministrazione che ne curi l'impiego. Col che non è detto che si possa anche concepire un contratto di assicurazione fuori della impresa o con l'impresa esercitata da un solo individuo; ma l'autore osserva a ragione che sarebbe un anacronismo, una forma imperfetta sia economicamente sia giuridicamente... un compito, che eccederebbe le forze e la vita di un individuo e di qualsiasi ente che riposi sovra il credito personale.

« Insieme l'autore ha abbandonato l'idea, da lui altra volta sostenuta, che il contratto di assicurazione sulla vita non sia un contratto aleatorio; e ha fatto bene. Il debito o la misura del debito dei contraenti sono in realtà designati dalla sorte, e nessuno di essi può sapere se trarrà dal contratto un guadagno o una perdita, fino al verificarsi dell'evento fortuito. D'altronde, soggiunge il Vivante, il contratto d'assicurazione sulla vita non è un contratto d'indennità, come si sostiene ancora da molti. Lo scopo di risarcimento, se pur c'è nell'assicurazione, resta ignorato o indifferente all'assicuratore, non costituisce la causa giuridica del contratto, a differenza della assicurazione sulle cose. E certo non è raro il caso che un contratto venga via via spogliandosi di elementi creduti un tempo essenziali e ridursi alla sua forma più semplice. Col contratto di cambio non è accaduto diversamente. La rimessa da luogo a luogo parve già essenziale, poi passò in seconda linea, infine è scomparsa. Ciò stesso avviene col contratto di assicurazione. Ci fu un tempo, in cui il principio d'indennità parve sì essenziale che il contratto stesso fu detto contratto d'indennità: adesso esso tende a spogliarsene.

« Il Vivante ha scritto un libro molto pensato: diremo più, ha scritto il miglior libro giuridico che la scienza italiana vanti su questa materia, che del resto non ne vanta molti. La sua dottrina è copiosa. Conosce tutto ciò che è stato scritto, da più anni, in proposito; conosce anche i regolamenti e le statistiche delle molte compagnie d'assicurazione, le clausole delle polizze, i verdetti dei magistrati, e si giova di tutto questo ricco materiale scientifico e non scientifico. E fa bene. In genere gli istituti del diritto commerciale non cessano di vivere di una vita attiva e feconda perchè sono stati disciplinati dalla legge o elaborati dalla scienza; ma seguono da vicino i bisogni reali, si adattano alle loro mille esigenze, si modificano e si trasformano; e non se ne coglie la fisonomia, nè si possono presentare nella loro unità organica, senza cacciar lo sguardo a fondo in tutto questo largo processo scientifico e pratico, e combinare e fondere l'uno coll'altro. Dopo ciò sarebbe quasi inutile il notare che il metodo seguito dall'autore è positivo, cioè di osservazione; ma del resto egli procede liberamente, qua e là con vedute e criterî suoi, e con un certo calore, proprio delle intime convinzioni.

« E nondimeno anche relativamente a questo libro abbiamo fatto più riserve.

« Il difetto che più degli altri balza agli occhi, è la deficienza della parte economica. L'autore di proposito non ne ha voluto trattare; ma la vostra commissione ha ritenuto che non ne potesse fare a meno. Nè la pretesa parrà esagerata per poco si pensi che la cifra del capitale assicurato s'accosta ai 35 miliardi; e infine dalla natura economica dipende anche la costruzione giuridica. Certo, l'assicurazione, studiata così nella sua base economica, si sarebbe messa in relazione coi bisogni odierni, molto più che ricorrendo, come ha fatto l'autore, ad una costruzione tecnica a base statistica, la quale, dopo tutto, non è così sicura, come si potrebbe credere. Infatti fino a che punto possono dirsi veramente accettabili e applicabili le tavole di mortalità? Ce n'ha di varia natura; e cotesta incertezza, e in parte anche cotesta deficienza, della base statistica può riverberarsi sull'intero contratto. In realtà, il modo con cui queste società di assicurazione si costituiscono a base statistica può far luogo a sgradite sorprese, e sarebbe stato prezzo d'opera l'accennarle.

« Fors'anco dipende da ciò, che la parte critica non sia trattata con quell'ampiezza che sarebbe stata desiderabile. Certo, qua e là l'autore arrischia qualche appunto agli attuali ordinamenti legislativi, ma piuttosto timidamente, specie in vista dei forti attacchi, che l'istituto com' è disciplinato oggigiorno da noi, ha subìto per parte di altri. Infine, dopo letto il libro del Vivante, è parso che restasse il dubbio, se tutto non vada proprio abbastanza egregiamente e non ci sia nulla a ridire, o se occorra ritoccare qua e là, e introdurre qualche temperamento o modificazione o riforma corrispondente all'indole ed alle accidenze dell'istituto.

« Un'altra cosa abbiamo indarno desiderato, ed è la parte storica, che

pure avrebbe giovato tanto a lumeggiare l'istituto e collocarlo al suo vero posto.

« Aggiungiamo un'altra considerazione. Le imprese d'assicurazione sono essenzialmente imprese internazionali; e dunque appunto la trattazione di questa materia si dovrebbe, s'altra mai, condurre per via di comparazione. Invece l'autore s'è contentato di ristampare le leggi forastiere in calce al volume, e appena qua e là c'è qualche riscontro nel corpo dell'opera. Ora, ciò è sembrato insufficiente alla vostra commissione. La comparazione, fatta attentamente, ci avrebbe fatto toccar con mano come sieno regolate queste imprese fuori del nostro territorio, e quale influenza possa avere la legge estera sulla nostrana quando ci facciamo a contrattare con un forastiero.

« Nè sarebbe stato male di attingere più largamente ai principî del diritto civile. Dopo tutto ci son materie, per es. quella della cessione, in cui il legislatore non ha formulato principî propri, e si è attenuto a quelli del diritto civile. Lo stesso Vivante nota questo; ma egli non è forse così dotto civilista, come è profondo commercialista, e così avviene che si potrebbe muovere qualche serio dubbio a talune sue conclusioni giuridiche desunte specialmente dal diritto comune.

« Anche la forma è stata trovata troppo ricisa e assoluta. Col che non vogliamo dire, che il libro ci sarebbe piaciuto più se avesse assunto un tono polemico; ma generalmente ci sono troppe affermazioni dommatiche, che lasciano per lo meno il desiderio di una più larga discussione, e troppe difficoltà non avvertite, o almeno non rilevate, di cui si sente o si intravede la esistenza, e non si sa o non si capisce se e in qual modo l'autore sia riescito a superarle.

« Così pur tributando anche a questo lavoro gli elogi che merita, la commissione non ha creduto che raggiunga veramente quel grado di assoluta bontà intrinseca, che si suole generalmente esigere pel conferimento del premio di S. M. il Re. E d'altra parte anche questo studio, come quello del Brugi, è tale da accostarsi molto a queste maggiori esigenze. La vostra commissione è d'avviso, che, sebbene nessuno dei due possa, allo stato attuale, meritare il premio, nondimeno potrebbero venir messi entrambi in condizione di meritarlo, non trattandosi infine che di un lavoro di revisione. Ciò che importa è che venga completata la parte manchevole, tolte alcune incertezze e inesattezze, corrette le mende, in ispecie data qua e là una dimostrazione più sicura e persuasiva, e forse gli autori non avranno difficoltà a farlo. In questa speranza la vostra commissione ha sentito meno il dispiacere, che prova, di dovervi proporre che il presente concorso venga prorogato di un biennio ».

Relazione della Commissione giudicatrice del concorso al premio Reale per la Mineralogia e Geologia per l'anno 1886. — Commissarî: CANNIZZARO, MENEGHINI, STRUEVER e TARAMELLI (relatore).

« Il prof. Giovanni Moro, presentò un manoscritto di 130 pagine: *Sul mare quaternario.*

« L'argomento delle oscillazioni del livello marino fu anche recentemente dibattuto da geografi e geologi, in particolare da Zoffritz, Pfaff, Suess e Penk, e se ne trova qualche cenno in tutti gli ultimi trattati di geologia. L'autore è affatto digiuno di studi recenti; fidandosi a dati scentifici insufficienti, in base alle proprie osservazioni, a dir vero stabilite in vari punti della costa italiana, avendo inteso a suo modo i fenomeni quaternari, e riconosciuto nei cordoni litorali l'opera di grandiosi fiumi scendenti da smisurati ghiacciaj, e scoperto, a cagion d'esempio, che il Po, tra le altre, ha depositato la collinetta di Campoformio in Friuli, ed indotto che per tanta acqua allora scorrente il mare si fece allora dolce a grande raggio attorno alle coste, viene poi alla conclusione che in epoca glaciale il mare rapidamente si è alzato, poi abbassato per dieci metri, ovunque. Dice che la invasione del mare ha largamente contribuito « all'imbarbarimento universale dei popoli, colti dall'orridezza del clima glaciale » promettendo di somministrare con altro lavoro la spiegazione della comparsa e della scomparsa di quant'acqua occorreva per produrre l'affermata oscillazione generale del livello marino.

« Queste affermazioni ed i sottili ragionamenti, che le appoggiano, sono dirette a dimostrare una tesi oltremodo ardita. Il tempio di Serapide e le mura di Pesto, anteriori all'epoca quaternaria, sono i monumenti di un popolo autoctono, non ancora per la detta cagione imbarbarito.

« Non aggiungiamo altre parole in difesa della commissione, affatto contraria alla speranza che nutre l'autore, di aver colte le cagioni « per cui sorse sterminatrice la gran giornata glaciale ».

« F. Cordenons, *Sul meccanismo delle eruzioni vulcaniche e geiseriane*, parte prima, stampata in Venezia, 1885; parte seconda, manoscritto di 23 pagine.

« Nella parte stampata, l'autore svolge la « ipotesi della esistenza delle caldaje sottocrostali, separate affatto dai camini vulcanici », ipotesi che egli aveva due anni prima incidentalmente accennato, trattando dei terremoti (*Étude sur les tremblements de terre et les volcans.* Archives des sciences physiques et naturelles, X, 1883).

« Dice giuocoforza supporre che la materia lavica formi un mare unico, lasciando per altro indeciso se sotto tutta la crosta terrestre, o limitato ad

alcune sue parti. Essa teoria del mare lavico unico si concilia, egli dice, colla localizzazione e coll' indipendenza dei vulcani, ammettendosi che ogni vulcano sia un pertugio od un rubinetto, pel quale sfugge il vapor acqueo, accumulatosi in località vicine, affatto separate da quelle dei vulcani. Suppone che i camini vulcanici sorgano, non immediatamente al di sopra di queste cavità, ma lateralmente ad esse; e si sprofondino in modo che la loro parte inferiore rimanga costantemente immersa nel mare lavico, rimanendo così tolta la libera comunicazione tra il camino e la cavità, nei periodi di calma. La eruzione invece avverrà quando la massa del vapore, aumentata, avrà fatto abbassare sotto di sè il livello del mare lavico, per raggiungere la parte inferiore del camino vulcanico, scacciandone polverizzata lava continuamente rimpiazzata da nuova, spintavi dalla corrente del vapore e dalla gravità, che la costringe a mantenere costantemente il suo livello.

« Immaginando la estremità inferiore del camino vulcanico più o meno sprofondata nel mare lavico, od all' opposto da esso sollevata; supponendo più o meno vicine cavità diverse, nelle quali si accolga ed accumuli con sempre crescente tensione il vapore acqueo (trascurando la minima porzione degli altri gaz); ideando convenientemente disposte esse cavità, perchè in dati casi ne avvenga comunicazione tra di loro e col camino vulcanico, l'autore trova che la sua ipotesi dà facile spiegazione delle varie fasi eruttive, pliniana, stromboliana, solfatarica, delle alternanze o successioni loro, del ridestarsi e dello spegnersi dell'attività vulcanica, persino dei cerchi craterici, delle fenditure e dei vulcani della Luna.

« A confermarne la attendibilità, l'Autore intraprende a dimostrare che le ipotesi proposte degli altri autori possono spiegare tale o tal' altro fenomeno; ma nessuna vale a spiegarli tutti. Prende in rapido esame la teoria del Mallet, quella del Lapparent, che paragona alla Goriniana, e quella, che egli intitola fisico-chimica o dei laghetti di lava intercrostali e che attribuisce a Volger; e tace di tutte le altre.

« Nella seconda parte manoscritta, il Cordenons espone come sia stato indotto a dedicare i suoi studi esperimentali alle eruzioni geiseriane, mancandogli i mezzi di istituire opportune esperienze sulle vulcaniche.

« Dopo aver descritto i fenomeni dei geiser d' Irlanda, della Nuova Zelanda e dell'America, espone la teoria del Mackenzie e quella del Bunsen, confermata, egli dice, dagli esperimenti del Tyndall. Non cita quelle di F. Muller e di K. L. Bauer.

« Con ottimo, lodevolissimo consiglio, il Cordenons volle assoggettare alla prova dell'esperimento le due diverse teorie. Fece costruire un tubo simile a quello, del quale si serviva nei suoi esperimenti il Tyndall (ma non quello di F. Muller): provò e riprovò in tutti i modi, ma i getti che ne ottenne « presentavano, egli dice, caratteri ben differenti da quelli che contraddistinguono le eruzioni geiseriane ».

« Nelle prove (invece) fatte colla caldaja chiusa, cui applicai (egli dice) un canale emissario, foggiato secondo l' idea del Mackenzie, la durata dell'eruzione era proporzionatamente molto più grande; l'acqua del tubo veniva più volte rimbalzata, e quindi il getto riproduceva esattamente quelle oscillazioni, che sono proprie del getto di tutti i geiser e massime dei grandi ». Così di altri singolarissimi fenomeni ottenne la riproduzione. Ed a spiegare quelli delle così dette pseudo-eruzioni del Grande d'Islanda e del Gigante d'America, suppone, in luogo di un semplice bacino, in cui si accolgano i vapori, una lunga caverna, suddivisa dalle irregolarità della volta in più bacini, comunicanti o no a seconda del livello dell'acqua. Altre analoghe supposizioni spiegherebbero i getti intermittenti o continui di soli vapori.

« L'argomento merita ulteriori studi, essendo gli autori tuttora divisi di parere tra la teoria del Bunsen e quella del Lang. È indubitato per altro che le opinioni devono essere rischiarate dalla conoscenza geologica del terreno dove questi fenomeni si presentano.

« Sostenendo coi ragionamenti e colle esperienze la spiegazione antica del Mackenzie, ed estendendola (benchè dica di apprezzare la grande differenza) alle eruzioni vulcaniche, il Cordenons ha « il presentimento che la scienza ufficiale, togata ed irregimentata.... farà passare il suo scritto inosservato ». Senza seguirlo nell'applicazione, che egli fa della lotta per l'esistenza ai prodotti della umana intelligenza, non si può a meno di proclamarlo felice perchè convinto che le sue idee avranno pieno trionfo quando, nell'avvenire, saranno dissepolte da qualche uomo illustre di oltre alpe, che le proclamerà come proprie. In fatto però egli non fa che modificare leggermente delle idee esposte da altri.

« La commissione non vede il merito di molta semplicità e nemmeno di originalità nelle ipotesi del sig. Cordenons; nè ritiene che di tali disquisizioni si avvantaggino di molto la geologia e la fisica terrestre.

« Marchese Antonio De-Gregorio. — 28 lavori diversi, i più di paleontologia.

« Il sig. marchese De-Gregorio Antonio presenta complessivamente al concorso 28 lavori stampati ed aggiunge come documenti illustrativi, ma fuori di concorso perchè scritti in francese, i cinque fascicoli finora usciti dagli *Annales de géologie et paléontologie*, da lui medesimo fondati. Allo stesso oggetto è prodotto l'opuscolo, che porta per titolo: *Moderne nomenclature des coquilles*, accompagnato da nota manoscritta, dalla quale si apprende che l'autore ha speso oltre cento mila lire nell'acquisto di collezioni e di libri, ed ha destinato la dote annuale di lire cinque mila all'aumento progressivo del suo gabinetto geologico. Il detto opuscolo va annesso al volume intitolato: *Fauna di s. Giovanni Ilarione* (1880). Vi sono pure addotte le ragioni, che obbligarono l'autore a ritardare e potremmo ormai dire a sospendere le pubblicazioni di questa prima parte. Il che deve molto deplorarsi; poichè, come

giustamente e con lealtà lo stesso sig. marchese dichiara, è appunto il campo dei molluschi terziari che gli è più famigliare. Invece, sedotto dalla attrattiva scentifica, volle dedicare i suoi studi e i suoi mezzi alla illustrazione di faune secondarie; in un campo, cioè, che a sua confessione gli era meno famigliare, con successo quindi assai meno felice. Che se avesse continuato, come prometteva, lo studio di quella sola importantissima fauna terziaria del vicentino, che ancora non era stata descritta da geologi italiani o stranieri, egli avrebbe arrecato alle scienze una contribuzione ben più utile e desiderata.

« Si riferiscono a faune secondarie i seguenti lavori: *Coralli titonici della Sicilia*, p. 11, 1882.— *Coralli giuresi della Sicilia*, parti due, p. 12, 12, 1882-83. — *Nuovi decapodi titonici*, una pagina, 1884. — *Fossili titoniani del biancone di Rovere di Velo*, 6 pagine, 1883. — *Fossili dei dintorni di Pachino* 1882, 22 pagine e 6 tavole. — *Iconografia delle faune dell'orizzonte alpiniano* in 4°, pag. 13, e 30 tavole, 1886.— *Fossili del Giura-lias di Segan e Valpore*, 25 pag. e 2 tavole. — *Fossili di M. Erice, in Sicilia*, p. 12 e 2 tavole.

« Si riferiscono a faune terziarie, oltre l'accennato principio di monografia, uno scritto sui fossili delle argille scagliose, 22 pag. e 5 tavole 1882.— Sette brevissimi lavori sopra specie e generi terziari, ed un volume di 430 pagine e 7 tavole su talune specie viventi e fossili mediterranee.

« Tratta di fauna di mammiferi quaternari un' ultima pubblicazione: *Intorno ai depositi dei roditori e carnivori sulla vetta del monte Pellegrino*, in 8° grande di 39 pagine, con 4 tavole.

« Non ci dilungheremo nell'esame particolareggiato di ciascuno dei suesposti lavori. Per dire soltanto dei principali, e precisamente dei risultati che con essi si proponeva di raggiungere l'egregio autore, possiamo asserire che a proposito delle monografie di fossili mesozoici la proposta di un nuovo piano e di sue suddivisioni non incontrò in generale l'approvazione dei geologi; e che le descrizioni, le definizioni e le nomenclature delle specie non sembrarono a competenti giudici esenti di molte contestazioni. Alcune forme descritte come nuove erano state pubblicate da altri con materiale proveniente dalle medesime località; in generale la diagnosi non è proporzionata all'abbondanza delle illustrazioni, in particolare per l' Iconografia del piano alpiniano. Rimangono bensì le molte e belle tavole, corredo utilissimo di studio, del quale tutti i paleontologi devono essere riconoscenti alla splendidezza dell'Autore e dell'Editore. Più completi sono i lavori sui fossili di Pachino e delle Argille scagliose; ma anche in questi la parte descrittiva e le notizie stratigrafiche riescono confuse e non contemplano l' importanza stratigrafica, che potrebbero assumere i giacimenti descritti.

« Nel lavoro sui mammiferi di M. Pellegrino, le considerazioni generali, che portano l'autore a proporre il nuovo nome di *Frigidiano* pel quaternario, secondo un concetto che taluni autorevoli geologi potrebbero ritenere erroneo,

sono meno in accordo coll'entità dello studio. La proposizione di un genere nuovo (*Pellegrinia*) è sostenuta dall'autorità del sig. Forsith Major, al quale l'autore sottopose il suo scritto e rende largo tributo di riconoscenza; come fa, ogni qualvolta gliene si offra l'occasione, verso tutti coloro che coll'opera e coi consigli hanno favorito i suoi studi.

« La attività straordinaria e la munificenza del nobile Signore sono superiori ad ogni elogio. Quando però la commissione si è domandato se è conforme ai bisogni della scienza l'indirizzo di raccolta, di determinazioni specifiche e di pubblicazione, sul quale egli si è posto da parecchi anni; se da tante pubblicazioni è poi venuto alla geologia ed alla paleontologia quel vantaggio, che si riprometteva e coi mezzi materiali impiegati ben poteva raggiungere l'Autore, con molto dispiacere essa conviene in una risposta negativa. Qui non si tratta di una illustrazione metodica di faune spente, zoologicamente affini o per vicini rapporti stratigrafici l'una all'altra coeve o susseguenti. Di tali lavori monografici può essere intessuta, con risultati utilissimi, la vita intera di un paleontologo. Piuttosto sono descrizioni saltuarie di raccolte, la maggior parte acquistate, in generale senza la guida di un concetto stratigrafico, senza ragione di opportunità per venire in ajuto a studî contemporanei, senza quell'autorità che per generale consenso deve essere guadagnata da chi moltiplica a centinaja le denominazioni di specie nuove. In questo indirizzo, ogni incoraggiamento sarebbe contrario a giustizia ed allo stesso interesse dell'autore, il quale, se con più pacato ordine e con sufficienti raffronti terminerà uno soltanto dei lavori iniziati, in particolare quello della fauna eocenica vicentina, provvederà nel miglior modo alla sua fama scentifica.

« Carlo De Stefani, *Descrizione geologica dell'Appennino settentrionale.*

« L'introduzione non persuade completamente della opportunità dell'amplissimo lavoro, il quale potrebbe dirsi una rivista della geologia di una metà della nostra penisola. Appunto perchè l'Appennino settentrionale, come afferma l'autore, è una regione « nè troppo male nè troppo bene conosciuta » più di una sintesi prematura sarebbe stata opportuna una serie di studi monografici, per località o meglio per formazioni, sugli argomenti più bisognosi di ulteriori indagini.

« Invero non manca l'autore nel suo scritto di oltre 1800 pagine di estendersi sopra alcune regioni a lui meglio note, la maggior parte però descritte in precedenti suoi lavori; ma per quegli argomenti appunto pei quali egli eleva i più gravi dubbî sulle osservazioni precedenti, è d'uopo convenire che l'esame dei fatti e la loro illustrazione grafica sono bene spesso insufficienti. Epperò, quanto al concetto generale dell'opera, se è ammirabile un tentativo ardimentoso, nello stato presente delle cognizioni, tenuto calcolo anche delle nuove fornite dall'autore, alla sintesi che questi si propose mancavano i necessari elementi, per quanto grande sia la competenza sua, in particolare nello

studio delle faune terziarie. Le due più importanti questioni: dei limiti tra i terreni cretacei e gli eocenici e delle reali equivalenze dei terreni, ascritti ai vari piani del miocene, non sono risolute; anzi la seconda si è fatta più oscura per la proposta di isocronismi, che si ritengono meno accettabili.

" I limiti e le suddivisioni topografiche delle regioni descritte non sono sempre felici; queste soverchie, obbligando l'autore a numerose ripetizioni. Le considerazioni, ad esempio, per le quali si fissa il confine nord-ovest al Colle dell'Altare piuttosto che alla Bocchetta, avrebbero potuto persuaderlo a mantenere anche la distinzione della catena metallifera, dall'Appennino; distinzione da lui stesso altra volta seguita (*Geologia del Monte Pisano*, p. 96); non essendo punto contrario, come egli pensa, alla naturalezza delle cose il distinguere le catene, quando lo si possa come in questo caso, secondo la varietà delle rocce che le compongono. Il confine meridionale, piuttosto che estendersi verso il Tirreno sino al Tevere, avrebbe forse dovuto fissarsi all'Ombrone, anche per omettere la regione vulcanica, per trattare della quale l'autore disponeva di troppo scarsi elementi.

" Esaminiamo partitamente i sette capi, nei quali l'opera è divisa.

" Parte I. *Dal Colle dell'Altare alle valli della Polcevera e della Scrivia* (pagine 162). Una particolareggiata descrizione della tectonica nelle adiacenze di Savona conduce l'autore ad ammettere quivi una anticlinale rovesciata a nord; tale quindi che le rocce più antiche si presentino nella parte mediana, e tra queste menziona dei gneiss e delle rocce anfiboliche, le quali non sono di certo somiglianti ai terreni cristallini che affiorano sotto al paleozoico nelle Alpi Marittime o nel gruppo dell'Estérel. Ora, la semplicità di questa curva anticlinale a chi conosce quella regione non pare evidente; infatti, nè la inclinazione è sempre a sud, variando in più sensi in particolare presso Stella, al S. Giorgio ed a Montenotte, nè la serie si ripete lungo il Sansobbia ed il Letimbro in modo regolare, come dovrebbe accadere secondo il concetto dell'autore. Quanto poi alla spettanza della così detta *Appenninite* (o *Besimaudite*) al permo-carbonifero, del che l'autore non conviene, la stratigrafia delle Alpi Piemontesi non meno che delle Orobiche torna a piena conferma delle idee del signor Zaccagna, dall'autore impugnate. Ed a proposito delle rocce magnesifere, delle quali si espone una serie per qualche riguardo meno esatta, in appoggio della nota idea della loro origine per alterazione di colate di rocce peridotiche, l'autore non cita alcun nuovo argomento come non espone sufficienti ragioni per dimostrare del tutto erronea la determinazione ad esse assegnata, alla base del Trias, dagli autori della pregevole Carta geologica della Liguria, pubblicata bensì dopo la presentazione del lavoro ma prenunciata da ampie e ripetute pubblicazioni. L'autore non ha punto dimostrato che quelle rocce magnesiane non possano essere, se non sono triasiche, almeno in parte gli equivalenti dei più recenti terreni paleozoici, come risulta, almeno nello stato attuale delle cognizioni, per le Alpi Retiche e Pennine.

« Sarebbe importante, quando fosse assicurata, la presenza dell'albite nel calcare dolomitico triasico; le analisi offerte non la confermano. A proposito di questo terreno, spetta al signor De Stefani il primo rinvenimento di fossili, daprima noti soltanto nel versante opposto della catena, presso Mondovì.

« La critica, che l'autore trattando dei terreni terziari della regione muove ad alcune suddivisioni del signor Meyer, in generale è molto acuta e sostenuta da buoni argomenti. Tuttavia l'autore non prova che tra il Bormidiano ed il Tortoniano manchi realmente un terreno distinto, che non si può ritenere una *facies* di quest'ultimo e che passa tra i geologi sotto i nomi di Elveziano o Langhiano. Poco si poteva dire dei terreni quaternari; ma l'argomento delle recenti oscillazioni e dei terrazzi litoranei della Liguria, assai complesso per l'indole opposta delle cause che vanno considerate, doveva essere trattato con maggiore ampiezza.

« Parte II. *Dalle valli della Polcevera e della Scrivia alle valli della Vara e del Taro.* La poco felice divisione regionale addottata obbliga l'autore a trattare in questo capo dei dintorni della Spezia, dei quali la struttura geologica così strettamente si annette all'argomento del capo seguente. Poco si aggiunge a quanto è già noto, ma le condizioni tectoniche sono studiate con sufficiente dettaglio, ed ancora più evidente ne sarebbe la esposizione se aiutata da profili e da carte più complete. Dei due dubbi avvanzati: che i *bactrilli* sieno pteropodi piuttosto che diatomee, e che le *Posidonomya* sino ad ora ritenute liasiche sieno di specie giurassiche recenti, nè l'uno nè l'altro è risolto; e che lo fosse in particolare il secondo, importava moltissimo anche per la interpretazione della stratigrafia degli altri affioramenti mesozoici della Toscana.

« Se l'autore avesse esaurito lo studio stratigrafico della ancora poco nota regione cretaceo-eocenica della Liguria orientale e dei monti del Pavese e del Piacentino, avrebbe reso certamente un utilissimo servizio alla geologia italiana. Ma alcune sue affermazioni sono decisamente inesatte, come quando egli ammette la superiorità delle arenarie quarzose di Bobbio rispetto alle brecciole nummulitiche e quando descrive la stratigrafia delle due valli della Trebbia a valle di Bobbio e della Nure intorno a Bettola. Altre sono assai discutibili, come la posizione costante degli strati ad *Helmintoidea* sotto la zona ofiolitica eocenica, la quale trova invece almeno un'eccezione appunto nella valle delle Nure presso a Farini d'Olmo. Altre male si associano, come il parallelismo delle lavagne coi gallestri e la inferiorità di quelle alla zona delle serpentine. Eppure quel concetto felicissimo dei rapporti tra le stratigrafie della Lunigiana e delle montagne di Bobbio e di Bettola, il quale, quando fosse del tutto dimostrato, porterebbe tanta luce nella geologia appenninica e che è originale del signor De Stefani, ben meritava più minuziose indagini e che fossero definite le modificazioni da esso apportate alle risultanze di studi anteriori.

« Parimenti nella tanto dibattuta questione della origine della zona serpentinosa eocenica l'autore non porta alcun fatto nuovo, non presenta alcun argomento di fatto che appoggi la sua convinzione della originaria eruttività di quelle serpentine, eufotidi e diabasi; nè esamina abbastanza, anzi quasi nemmeno ricorda quel mirabile sviluppo di rocce granitiche e quarzitiche, regolarmente stratificate, estese per chilometri a ponente del M. Ragola. Ed ancora, nella importantissima affermazione di un orizzonte pliostocenico marino a *Cyprina Islandica* nel subappennino di Piacenza, perchè non sono studiati i rapporti di questto ultimo sedimento colle conoidi alluvionali, ampiamente estese, profondamente terrazzate, sfumantisi coi terreni pliocenici, affatto distinte dalle più antiche alluvioni del piano sulla destra del Po? Più avanti, a pag. 331, l'autore affermando che le spiagge della Liguria orientale offrono un esempio di una regione, che lentamente si ritira nell'atto stesso che è soggetta ad un piccolissimo e reale sollevamento, confonde cronologicamente due fenomeni con tutta probabilità conseguenti, senza arricchire di molto il numero ancora scarso di fatti accertati.

« Parte III. *Alpi Apuane e M. Pisano* (p. 247). Onora grandemente l'autore il vedere apprezzate le osservazioni ed accettate le deduzioni degli altri geologi, contro le quali per tanti anni egli aveva guerreggiato; le ulteriori notizie paleontologiche che egli espone sopra alcune specie liasiche descritte e figurate sono altro prezioso tributo alla geologia di quella così selvaggia Svizzera tirrena; ma il riferimento al trias superiore di alcune rocce che dalla maggioranza dei geologi, in particolare al monte Pisano, sono ritenute più antiche, rende dubbioso il lettore nell'accettare integralmente le interpretazioni proposte della complicata tectonica di quei siti.

« I capitoli dove si parla delle rocce ofiolitiche della valle del Serchio e dei depositi lignitiferi pliocenici della Garfagnana, sono ricchi di notizie originali, condotti col miglior metodo, sommamente istruttivi. Il riassunto, con buone aggiunte di fatti nuovi, di quanto concerne terreni e fenomeni quaternari, in specie i morenici, è del pari assai commendevole.

« Parte IV. *Dalle valli della Vara e del Taro al Santerno, alla Pieve, all'Arno* (p. 415). Se da un lato le notizie paleontologiche e stratigrafiche sulle montagne del Sasso-Rosso, Alpe di Corfino, e del Cerreto, e l'esame della tectonica prima anzi poco nota dell'alto Appennino Toscano, argomenti della prima parte di questo molto importante capitolo dell'opera esaminata, rappresentano utilissimo materiale per la geologia italiana, la unificazione che l'autore, sull'orme del Manzoni, insiste nel proporre di tutto quanto egli considera come *facies* diverse del Tortoniano, sino a comprendere in questo terreno la Pietra di Bimantova (p. 222) e la fauna echinologica di Montese e di Cinghi, distinta per così evidente carattere di antichità tra le analoghe terziarie, non troverebbe di certo, almeno nello stato attuale delle nozioni dettagliate stratigrafiche, molto favore tra i geologi; per quanto essi consentano

coll'egregio collega nel desiderio di abbandonare le denominazioni locali, oppure le importate, spesso fraintese. La stessa unificazione nell'unico piano *astiano*, mantenuta dall'autore pel Pliocene, pare un ardimento soverchio; nè egli scelse il miglior mezzo per persuaderne riportando interi cataloghi di centinaja di specie di località diverse, mentre sarebbe stato così autorevole la scelta, che, colla competenza in lui riconosciuta, egli avesse fatta degli elementi di ciascuna fauna, a suo modo di vedere distinti pel solo fatto delle diverse condizioni batimetriche.

« Importanti, sebbene già dall'autore pubblicate, le notizie sui fenomeni quaternari e sui laghi di questa porzione dell'Appennino.

« Parte V. *Dalle valli della Pieve e del Santerno a quelle del Foglia e del Chiascio, del Tevere, della Chiana e del Chianti* (p. 187). In rapporto colla importanza della regione, questo capo è poco diffuso; l'esame delle importanti discrepanze nelle opinioni che corrono tuttora sulla tectonica delle adiacenze di Firenze è in particolare difettoso; l'appunto fatto precedentemente può ripetersi per la determinazione cronologica dei terreni miocenici di S. Marino, del M. Fumajolo e della Vernia; pei terreni gessiferi presso Sogliano sonovi affermazioni inesatte. Invece quanto risguarda le vicende delle conche, già lacustri, dell'alta e bassa valle d'Arno, della Chiana, dell'alto bacino del Tevere, è presentato con tratti magistrali ed i confini tra il terziario e il quaternario sono chiaramente segnati, meglio che in alcun altro lavoro pubblicato in proposito.

« Parte VI. *Dall'Arno alla Fiora* (p. 325). In questo capo, che certamente l'autore non ha potuto rivedere, riesce molto confuso quanto riguarda i depositi detti siluriani di Rovi, il carbonifero di Jano, ed i terreni del Trias; è meno profondamente discussa la porzione delle rocce scistose ed ofiolitiche del capo Argentaro, per le quali è assai vaga l'affermazione: « che non si può escludere che una parte almeno di esse spetti ad un'età più antica del trias superiore »; si omette a torto l' importante argomento delle rocce feldispatiche, citandosi soltanto per incidenza il granito di Gavorrano senza accennare ai rapporti tra le trachiti ed i graniti; se si eccettuano le poche notizie sui fossili dei calcari liasici del Campigliese, la stessa deficenza di sicure determinazioni avrebbe dovuto imporre un maggior riserbo sulla ripartizione delle rocce nei piani mesozoici superiori al lias. Assai migliore è la descrizione dei terreni terziari, in particolare dei pliocenici. Ai venti capitoli di questa parte sesta uno ne va aggiunto, sul piano Pontico, che fu spedito troppo tardi per essere compreso nel concorso, ma che sarebbe ingiustizia non prendere in considerazione, perchè amplia notevolmente le cognizioni su questo terreno, pur accettandosi quasi integralmente le conclusioni di altro recente lavoro del prof. Pantanelli.

« Parte VII. *I monti della Tolfa.* Anche in questo capo abbiamo il contrasto di alcuni argomenti assai ampiamente trattati, portandosi anche

utilissimo incremento ai fatti noti, come a proposito del terreno pontico sotto alle trachiti, colla scarsità delle notizie e delle considerazioni a proposito di altri fenomeni, che pur formano la caratteristica geologica della regione; ad esempio, sulla composizione delle trachiti, sulle alterazioni che hanno subito, e sui rapporti colle trachiti di M. Amiata e degli altri vulcani tirreni. Indubbio è il merito delle nuove osservazioni sui terreni pliocenici e quaternari, litoranei o palustri o lacustri nelle valli o presso la spiaggia tirrena; ma sulla spettanza al quaternario dei più recenti terreni marini di M. Mario, della Farnesina, Acquacetosa, Torrimpietra non rimangono al lettore minori dubbi che per l'accennata determinazione delle sabbie gialle dell'Emilia. In complesso, le conclusioni quanto ai limiti cronologici dei vari cicli eruttivi dei vulcani tirreni sono dubbie, ed esposte come tali (p. 89); alle cose dette dal Ponzi, dal Verri, dal Tittoni e molti altri, assai poco si aggiunge; la esposizione storica della complessa quistione dei tufi è bensì fatta con molta equanimità, ma anche pei colleghi non del tutto famigliari all'argomento non contiene considerazioni nè decisioni di tale importanza da giustificare l'ampliamento, che il signor De Stefani credette di poter dare alla regione illustrata.

« Chiude il manoscritto un riassunto non proporzionato all'ampiezza ed alla suddivisione dell'opera. Evidentemente all'autore mancò il tempo di raccogliere le fila e di additare egli stesso quali fossero i principali risultati, ottenuti, quali le idee dimostrate, quali i dubbi ed i desideri di ulteriori ricerche; dobbiamo pur convenirne, non era all'opera impari il suo ingegno, ma perciò appunto riteniamo che l'autore stesso non consideri raggiunto il còmpito che si è prescritto. Che la presentazione del lavoro sia stata affrettata, lo dimostra altresì lo stato disordinato e frammentario della parte illustrativa, della quale faremo breve cenno. Essa è composta dei seguenti elementi:

a) *Trenta fotografie* in grande formato di paesaggi assai bene scelti. Sebbene non valgano più di schizzi abilmente segnati, queste fotografie, riprodotte in fototipia, formerebbero un bell'ornamento di una pubblicazione sontuosa, in grande formato, che sarebbe conveniente per un lavoro sopra una regione meno nota di quanto lo sia ai geologi italiani e stranieri l'Appennino settentrionale.

b) *Sette tavole* di profili, in scala assai piccola, disegnati e disposti meno lodevolmente.

c) *Tre fogli* della carta geografica in scala di 1 : 600,000 per indicare i piani dei suddetti profili.

d) *Tre fogli* della Carta geometrica della Toscana, nella scala di 1 : 200,000, colorita qua e colà in modo assai incompleto.

e Due fogli della carta a scala di 1 : 250,000 per l'Appennino settentrionale, coloriti soltanto per la Liguria occidentale sino a Savona e nei dintorni della Spezia. Altrove, sono bensì segnati alcuni contorni in matita rossa, ma mancano le lettere ed i numeri dei terreni.

f) *Una carta geologica delle Alpi Apuane* alla scala di 1 : 25,000 Attendendosi imminente la stampa del rilievo fatto nella regione medesima dagli ingegneri del R. Comitato, la pubblicazione dispendiosa di questo grande foglio sarebbe meno opportuna.

g) *Una serie di spaccati* nella scala della carta precedente, e come questa imperfettamente dichiarati dal testo.

h) *Una tavoletta* della carta topografica nella scala di 1 : 50,000, dei dintorni di Celle e di Sassello, presso Savona; è sicuramente errata in più siti; anche la pubblicazione di questa è meno opportuna dopo la stampa della Carta geologica della Liguria dei signori Issel e Mazzuoli.

i) *Una tavoletta* nella scala medesima di Vezzano-Lerici; illustra in parte i terreni secondari della regione lunense.

j) *Altra tavoletta* di una porzione dell'alta valle del Serchio : è forse il disegno più accurato.

l) *Una porzione* d'altra tavoletta, nei dintorni di Monsummano e M. Catini; sensibilmente diversa dalle tavolette rilevate da altri geologi sulla stessa area.

« Come fu presentata l'opera del signor De Stefani, certamente per molti pregi commendevole, non raggiunge quel grado di merito che, secondo la Commissione, corrisponde al cospicuo premio proposto dalla sovrana munificenza. Completato e meglio ordinato, con uno stile meno prolisso, con una chiusa proporzionata alla quantità delle notizie, sceverato delle dubbiezze e delle affermazioni piuttosto atte ad intralciare che a sciogliere i concetti stratigrafici sull'Appennino, questo lavoro può riescire dei più importanti nella letteratura geologica del nostro paese.

« G. Spezia. *Studi di geologia chimica sopra una solfara della Sicilia.*

« L'autore, in base ad un molto accurato esame delle condizioni di giacimento dei diversi minerali nella miniera di Regalmuto, si propone di fornire nuovi argomenti per la importante questione dell'origine dei depositi solfiferi. È noto come al solfo si associno il quarzo, la calcedonia, la calcite, la celestina, e tra i minerali che sono rari, od almeno in tenuissimi cristalli, la *Melanoflegite*, composta di silice e di acido solforico, scoperta dal Lasaulx e studiata anche dallo Spezia. Agli argomenti, che rendono dubbia la cristallizzazione di questo minerale, le nuove osservazioni dello Spezia non apportano un peso decisivo ; sembrano però dimostrare che la sua formazione sia stata in generale posteriore a quella dei minerali più abbondanti.

« Coll'esame di molti e vari casi di sopraposizione dei minerali sunnominati, si dimostra la diversa e reiterata successione dei fenomeni, che li hanno prodotti; si descrivono e figurano dei cristalli di celestina e di solfo, finamente zonati per successive incrostazioni. Si osservarono però abbastanza frequenti delle tonache rimaste vuote, di silice che rivestiva dei cristalli di celestina. Per indagare questa scomparsa del solfato, e prima, la sua alterazione, l'autore ha stabilito interessanti esperienze, le quali fanno ritenere molto

probabile che sia stata quella un'azione dei liquidi alcalini, col progressivo cangiamento del solfato in carbonato di stronzio; e quanto all'origine della celestina, con altre interessanti esperienze dimostra come possa essere avvenuta per lenta azione di cloruri di stronzio e solfato di magnesia; mentre dimostra assai meno verosimile l'ipotesi del Gorgen, il quale riteneva il minerale formato per reazione di solfati, disciolti in cloruri fusi.

« L'autore vorrebbe provare che le alterazioni, dissoluzioni e successive nuove formazioni dei minerali nel giacimento studiato, continuino tuttogiorno; e lo sostiene in base alla composizione delle acque per esso circolanti, determinata collo studio dei depositi, che alcuni campioni di queste hanno abbandonato successivamente, con lenta evaporazione. Quelle acque contenevano cloruri di sodio, calcio e magnesio, stronzio e litio, carbonati di calce ed alcalini e silice. Spiega la quantità eccezionale di queste col supporre che le acque circolanti per le miniere attraversino rocce silicate, alterabili.

« Passate in molto breve rassegna le principali ipotesi che furono avanzate per la spiegazione de' depositi gessoso-solfiferi e ricordata in particolare quella assai complessa del Mottura, accetta i punti essenziali di questa, ed ai fatti, che la appoggiano, uno ne aggiunge, il quale certamente può ritenersi tra i più importanti risultati del suo studio, almeno pel geologo. Colla dissoluzione progressiva del calcare solfifero, riuscì il signor Spezia ad estrarne dei cristallini isolati e perfetti di celestina e di quarzo, certamente formatisi all'atto del deposito.

« Tutte queste belle osservazioni e considerazioni sono condensate in 42 pagine di manoscritto, con una tavola di disegni fotografici. I grandi pregi del lavoro fanno considerare quanto mai questo sarebbe riuscito più commendevole se ordito con osservazioni in più miniere di vari giacimenti solfiferi; se fossero state esaminate con maggiore ampiezza le teorie proposte dai vari autori, che trattarono dell'argomento; se all'importanza del tema e delle stesse osservazioni dell'autore avesse insomma corrisposto lo sviluppo, e diremmo anche per alcuni riguardi, la forma del lavoro.

« La Commissione riconosce i molti pregi dei lavori dei concorrenti, in particolare dei signori Giorgio Spezia e Carlo de Stefani. Questi scritti però o per incompleto sviluppo delle loro parti, o per insufficiente trattazione critica dei lavori che li hanno sul medesimo argomento preceduti, oppure perchè difettosi nella illustrazione grafica che li accompagna, dimostrano che il termine del concorso li ha colti quando non erano del tutto compiuti; mentre il forte ingegno e l'operosità dei loro autori inspirano intera fiducia che questi lavori potranno venire portati a tale perfezione da corrispondere sotto ogni riguardo all'alto grado di merito, che si desidera coronare col Premio Reale.

« La Commissione quindi propone che si proroghi il concorso per la Geologia e Mineralogia sino al 31 dicembre 1890; ammettendosi, se ripresentati, i due lavori riconosciuti di maggior merito ».

Relazione sul concorso ai premî del Ministero della Pubblica Istruzione per le scienze filologiche, pel 1886-87. — Commissarî: Ascoli, Comparetti, D'Ancona, Govi e Monaci (relatore).

« I concorrenti furon sei; ma il primo di essi, il prof. Casorati Pietro, presentò come unico titolo un volume, *Tibullo: lirica amorosa, versione barbaro-dattilica*, il quale non essendo che un saggio di letteratura amena, non poteva, per la stessa sua natura, dargli adito a questo concorso.

« L'esame dunque fu portato sugli altri cinque; dei quali ecco i nomi e i lavori:

« Ceci Luigi. *Il pronome personale senza distinzione di genere nel sanscrito, nel greco e nel latino* (st.).

« Michelangeli L. A. *Sul disegno dell'inferno dantesco* (st.).

« Romani Enrico. *Grammatica della lingua greca* (ms.).

« Rieppi Antonio. *Lo scudo di Enea di Virgilio con alcuni riscontri collo scudo d'Achille, d'Omero e con quello d'Ercole di Esiodo* (st.).

« Sabbadini Remigio. 1) *Guarino Veronese e gli archetipi di Celso e Plauto con un'appendice sull'Aurispa* (st.). — 2) *Guarino Veronese e il suo epistolario edito e inedito* (st.). — 3) *Centotrenta lettere inedite di Francesco Barbaro* (st.).

« L'argomento preso a trattare dal prof. Michelangeli non è nuovo; pareva anzi che ormai bastassero, seppure non eran già troppi, gli studî sulla forma e grandezza dell'Inferno dantesco fatti dal Manetti, dal Benivieni, dal Giambullari, dal Vellutello, dal Galilei e da altri. Invero, che cosa si poteva cercare o sperare di più in simile opera?

« L'Inferno era tutto nel pensiero o meglio nel sentimento del Poeta; e però, che la sua compage rispondesse più o meno alle regole della statica poco o punto importava al grande artefice, e meno ancora importa a noi che neppure possiamo riconoscervi quel tanto di realtà esteriore onde ancora lo materiavano i credenti del sec. XIV.

« Il prof. Michelangeli stimò invece utile il ricominciare il lavoro, e ne empiva 61 pagine di una elegante edizione in 4° corredata di due tavole litografiche. L'autore deve essere stato mosso a intraprendere questa dissertazione dal convincimento che poco o nulla ne avessero inteso i suoi predecessori. Questo convincimento si manifesta nel libro a ogni tratto, e dalla severità che l'autore usa verso gli altri, nonchè dalla sicurezza che mostra verso sè stesso, era da aspettare qualcosa veramente di nuovo e di rilevante sull'argomento. Ecco invece in quali termini compendia esso il suo concetto: « Chi m'ha seguito con attenzione fin qui, sarà convinto, credo, che tutto l'edificio infernale del nostro poeta risponde alle leggi di gravitazione; che alla

stessa legge risponde anche il mio disegno; che fra questo e le parole del poeta v'è concordanza perfetta .... »; dimenticando intanto che poche pagine prima (p. 14) egli medesimo aveva scritto: « Ma si tenga sempre ben fisso nella mente, che l'architettura dell'inferno dantesco non può condurci oltre un certo concetto dell'insieme e una certa proporzione delle parti, non essendo concesso ad alcuno di stabilire quelle misure che forse non stabilì nè in carta nè in mente l'autore stesso, e s'anche le stabilì, certo non credette nè necessario nè bello esprimere in opera poetica ». Se dunque non si potevano stabilire misure nè proporzioni delle varie parti del baratro dantesco, a che pro sudarvi attorno per tante pagine, e come farne un disegno il quale rispondesse alla legge di gravitazione sì da pretendere corrispondenza perfetta fra le parole del poeta e la rappresentazione grafica del professore?

« Le due lezioni di Galileo, in questo scritto acerbamente censurate, sono tuttora il migliore e più sicuro commento del concetto dantesco; e se il prof. Michelangeli le rileggesse con mente pacata e con animo più benevolo, forse troverebbe che poco o punto si sarebbe potuto utilmente aggiungere a quanto il Galilei in quelle aveva detto.

« Nulla pur presenta di nuovo la Memoria del sig. Rieppi sullo scudo di Enea secondo Virgilio. Di erudizione classica v'è abbondanza; ma insieme vi si tradisce una conoscenza assai scarsa dello stato presente di questi studî, e punto perizia nella economia del lavoro, nella critica, nel metodo. La ragion rettorica domina per tutto lo scritto più che la vera e propria indagine storico-critica; e quantunque il libro dia buon saggio della cultura dell'autore e del suo amore per le lettere classiche, nemmeno questo parve alla Commissione lavoro da potere esser proposto per un premio.

« E a conclusioni simili, sebbene per ragioni diverse, venne la Commissione anche per la grammatica greca del prof. Romani. Crede questi che l'insegnamento del greco nelle scuole secondarie debba esser diretto non solamente a far conoscere, oltre l'italiano e il latino, un'altra lingua; ma eziandio a spiegare il meccanismo secondo il quale essa « venne scientificamente costituita ». La grammatica giustamente riputata dell'Inama gli parve perciò troppo breve in alcune parti; altresì gli parve che troppi fatti lasciasse inesplicati massime nella teoria degli accenti, del verbo ecc., e movendo da questi concetti stimò opportuno nella nuova sua grammatica aggiungere i quadri comparativi della flessione nominale nel proto-ario, nell'antico indiano, nel greco e nel latino. Così la tendenza a esplorare l'organismo della lingua greca è venuta in questo lavoro ad accentuarsi anche più che non nelle grammatiche del Curtius e dell'Inama, per non dire di quelle del Dübner, del Krüger, del Kühner, benchè non si arrivi agli intenti puramente glottologici della grammatica di Gustavo Meyer, che egli mostra di non conoscere. Ora sembra che l'insegnamento del greco nelle scuole secondarie abbia e debba unicamente ave[r] a scopo il far conoscere quella lingua in modo da

intendere bene gli scrittori antichi. A ciò conferisce, è vero, se adoperato con misura, anche l'additamento d'indole storico-glottologica; ma il portare in queste grammatiche addirittura le analisi e le dimostrazioni della glottologia, è tale eccesso da rendere sempre più difficile che si raggiunga lo scopo a cui si mira. Onde, malgrado la fatica e il molto studio che all'A. deve esser costato questo lavoro, eseguito del resto con cura e diligenza, la Commissione è d'avviso che non si possa ammetterlo alla partecipazione di un premio; sembrando altresì discutibile se di cotesti premj possa mai esser parola per manuali destinati all'insegnamento e non ancora messi alla prova pratica dagl'insegnanti.

" Lavoro d'indole strettamente scientifica è invece quello del prof. Ceci, il quale dà prova in esso di molta erudizione e di una seria tendenza agli studj in cui entra il soggetto che v'è discorso. L'assunto (*Sul Pronome* ecc.) era molto difficile e scabroso, e anche i meglio preparati non avrebbero potuto conseguire sopra codesto campo gran che di certo e di nuovo. Tuttavolta una esposizione più metodica e una indagine più riposata avrebbero potuto condurre il Ceci a una miglior determinazione dei problemi e a qualche miglior tentativo per la loro soluzione. Resta sempre che il suo risulti un saggio notevole, e la Commissione fu concorde nel riconoscerlo meritevole di esser considerato nella premiazione.

" Veniamo finalmente ai lavori del prof. Sabbadini.

" Il primo di quei lavori è un indice alfabetico delle epistole del Guarino, condotto su stampe e codici. Esso è sopratutto destinato a verificare e come inventariare il tesoro presentemente noto di lettere guariniane, per agevolare il ritrovamento di altre che ancora fossero ignote e nascose, e per prepararne una edizione completa. All'indice segue una vita sommaria del Guarino desunta dal suo epistolario.

" Il secondo riguarda un aneddoto o meglio un problema letterario guariniano, che diede occasione a lunghe dispute. Il Sabbadini, dopo altri, ne tenta la soluzione riordinando ingegnosamente parecchie lettere del Guarini stesso e di altri umanisti del sec. XV. Segue un cenno biografico sull'*Aurispa* tratto da lettere e documenti contemporanei.

" Il terzo è anch'esso preludio alla edizione critica di un altro epistolario; si tratta di quello di Francesco Barbaro, e contiene l'indice delle lettere disposte in serie cronologica, più un sunto di ciascuna. Segue in appendice una vita del Barbaro condotta anch'essa sull'Epistolario e un bel manipolo di lettere inedite di lui, tratte da archivi e biblioteche.

" E questi scritti per unità di concetto e d'intenti e per conformità di metodo si ricollegano con altri non presentati in questo concorso, con i quali tutti il prof. Sabbadini evidentemente mira a mettere in maggior luce, colla scorta di autorevoli documenti e soprattutto degli epistolarj, i meriti degli umanisti, mostrando quanto si debba alla operosità loro nel rinnovamento degli studj classici e nella conoscenza dell'antichità.

« Il Guarino in primo luogo e poi il Barbaro appajono essere fra tutti gli umanisti del sec. XV quelli ai quali specialmente si volgono le ricerche del Sabbadini; ma è chiaro non potersi di essi trattare degnamente se non si conosca a fondo la età in che vissero, e non si abbia quasi una specie di familiarità coi loro contemporanei amici o avversarj, studiosi o mecenati. Che il Sabbadini possieda questa larga e sicura conoscenza dei tempi e degli uomini del rinascimento classico, ci sembra apparisca evidente da tutte le sue pubblicazioni, mentre dal lavoro di già premiato su la storia del Ciceronianismo si desume ancora ch'egli abbia un concetto ben chiaro circa l'utilità dell'opera degli umanisti e circa l'opportunità di illustrarla ancora una volta col sussidio di nuove ricerche. Onde parve alla Commissione anche il prof. Sabbadini meritevole di esser considerato per la premiazione.

« Pertanto a voti unanimi essa venne alla seguente conclusione: che dei tre premi ne sia conferito uno solo, ripartito questo per giusta metà fra il prof. Ceci, per il suo lavoro sul Pronome, e il prof. Sabbadini per i suoi lavori sul Guarino e sul Barbaro ».

Relazione sul concorso ai premi del Ministero della Pubblica Istruzione per le scienze fisiche e chimiche, pel 1886-87. — Commissari: Blaserna, Cannizzaro e Cantoni (relatore).

« Il sig. professore Stefano Pagliani, unico aspirante al concorso ai premi ministeriali per le scienze fisico-chimiche, presentò dieci opuscoli, parecchi dei quali compiuti in comune con alcuni suoi assistenti.

« Il primo di questi lavori riguarda la comprimibilità dei miscugli di alcole etilico e di acqua, fatti in comune col sig. dott. Luigi Palazzo. È questo un argomento già trattato dal Pagliani in un opuscolo presentato pel precedente concorso del 1884, e sul quale uno di noi ebbe allora a riferire. Il Pagliani stimò opportuno di rifarsi sul predetto argomento, attese le singolarità allora avvertite, sia per quanto all'influenza delle varie temperature sui predetti miscugli, come ancora per l'avvertita diminuzione nel coefficente di compressione nei miscugli rispetto a quello dell'acqua pura. Nella presente Memoria egli sottopose a prova otto diversi miscugli, determinandone il coefficente di comprimibilità sotto diverse temperature comprese fra *0* gradi e 70° circa. Le pressioni furono variate in generale da una a quattro atmosfere circa. I procedimenti sperimentali furono abbastanza accurati, ed ogni prova venne ripetuta le più volte.

« Le conclusioni di questo lavoro sarebbero le seguenti: *a*) Che la giunta di piccole quantità di alcole tende a diminuire la comprimibilità del miscuglio rispetto a quella dell'acqua, e ciò distintamente fino alla proporzione del 23 p. °/₀ di alcole. *b*) I miscugli alcoolici contenenti meno del 19 p. °/₀ di alcole,

offrono una comprimibilità che va diminuendo coll'aumentare della temperatura al disopra dello zero; ma per ciascun miscuglio essa assume un valore minimo sotto una data temperatura, oltre la quale essa va invece aumentando colla temperatura. *c*). La temperatura del minimo di comprimibilità dei detti miscugli è sempre inferiore a quella dell'acqua, e tanto più quant' è maggiore la ricchezza alcoolica del miscuglio. Osservano però gli autori a questo riguardo che non emerge una relazione semplice fra i valori delle temperature pel massimo di densità e pel minimo di comprimibilità tra l'acqua ed i detti miscugli.

« Sebbene questo lavoro sia stato condotto dal lato sperimentale colla solita accuratezza, che il Pagliani pone nelle sue ricerche, ci sembra che esso avrebbe meritato ulteriori indagini, non difficili a compiersi. Cosí, ad esempio, il fatto che l'aggiunta di date quantità di alcole all'acqua rende le diluzioni men comprimibili dell'acqua stessa, il quale a prima giunta può parere strano, perde ogni significanza quando si pensi che il sistema melecolare del miscuglio ha già subito una molto profonda modificazione nell'atto stesso in cui l'alcole si disciolse nell'acqua, come ne fanno prova la rilevante produzione di calore e la notevole contrazione nei volumi dei due liquidi mescolati. Ed invero questa contrazione è tale, che a volerla produrre sui due liquidi separatamente per opera di sola pressione meccanica, richiederebbesi, in più casi, l'esercizio di alcune centinaia di atmosfere. Epperò una diluzione alcoolica, fisicamente almeno, è un corpo *sui generis*, cioè affatto differente da entrambi i costituenti di essi, del pari che accade nelle combinazioni chimiche; tanta è la efficacia delle azioni molecolari fra corpi aventi molecole di masse differenti.

« Pertanto crediamo che l'autore avrebbe dovuto innanzi tutto, per ciascuno dei suoi miscugli, tenere conto della variazione della densità che i due liquidi presentano nell'atto della loro diluzione, secondo i dati delle più accurate determinazioni. E forse allora gli sarebbe apparsa qualche relazione abbastanza semplice fra le variazioni di densità prodotte dalla compressione meccanica sul miscuglio già formato, e la variazione di densità determinata dalla predetta pressione molecolare nell'atto in cui il miscuglio si è formato.

« Più importante ci sembra l'altra Nota presentata dal Pagliani sul coefficente di dilatazione e sul calore specifico a volume costante di molti liquidi. Ricordate le note formole, che legano la caloricità di un corpo a volume costante con quella a pressione costante, e giovandosi dei dati sperimentali più attendibili su la dilatabilità termica, su la comprimibilità meccanica e su la caloricità specifica dei liquidi medesimi, presi a differenti temperature, egli trova, come era facile prevedere, che, fatta eccezione per l'acqua, per gli altri liquidi il calore specifico a volume costante va crescendo coll'aumentare della temperatura, nel mentre che il coefficiente di dilatazione, ridotto pure a volume costante, va invece diminuendo col crescere della temperatura. Oltre di che così gli aumenti della prima quantità (caloricità a volume costante) come i decrementi della seconda (la dilatabilità a volume costante) tendono ad assumere valori

mano mano decrescenti coll'elevarsi della temperatura, accennando di tendere entrambi verso un rispettivo valor limite. Ed invero, mano mano che ognuno dei liquidi considerati si avvicineranno alla rispettiva temperatura critica tanto i due suoi coefficienti di dilatazione, quanto i due calori specifici di esso (a pressione costante ed a volume costante) tenderanno ad assumere valori poco differenti fra di loro.

« Ben più degna di considerazione ci sembra un'altra Memoria del prof. Pagliani sulle forze elettromotrici di contatto fra due liquidi differenti. Da principio l'autore ricorda le ricerche di altri fisici rivolte a determinare se veramente sia da ammettersi una propria forza elettromotrice di contatto fra due dati liquidi indipendentemente dal contatto di essi coi metalli che funzionano da elettrodi; se questa forza elettromotrice abbia attinenza piuttosto colle rispettive azioni chimiche che con atti semplicemente fisici esercitantisi fra i liquidi stessi; se in una serie di liquidi diversi si verifichi la legge del Volta quanto alla risultante forza elettromotrice, e se finalmente sussista una relazione fra la forza elettromotrice e la quantità relativa di una data sostanza disciolta in un medesimo liquido.

« Dopo di che il Pagliani passa a descrivere il processo da lui seguito e la disposizione delle varie parti dell'apparecchio da lui usato per la determinazione della differenza di potenziali fra i singoli liquidi. E qui ci sembra abbastanza appropriato l'artificio da lui immaginato per ridurre a contatto due superficie liquide eterogenee, evitando ogni iniziale commistione od agitazione fra i due liquidi ridotti a contatto.

« Dall'insieme delle molte sue esperienze il Pagliani trae parecchie deduzioni, talune delle quali ci sembrano abbastanza interessanti: *a*) Il contatto di due liquidi eterogenei è per sè condizione sufficiente di una elettromozione analoga a quella offerta dal contatto di due solidi eterogenei; *b*) La differenza di potenziale fra due date soluzioni eterogenee cresce coll'aumentare della differenza delle rispettive loro densità; *c*) La legge del Volta si verifica per rispetto ad alcuni gruppi di elettroliti disciolti, laddove per altri gruppi di elettroliti essa si verifica soltanto approssimatamente; *d*) Nel più dei casi la differenza di potenziale riesce più distinta con quelle coppie di soluzioni, per le quali sono maggiori le differenze di solubilità dei due sali e quindi anche le differenze di concentrazione e di densità delle loro soluzioni; *e*) Le forze elettromotrici di contatto risultano più grandi nei solfati, i quali offrono maggior tendenza a formare sali doppi.

« Da ultimo l'autore osserva che in queste elettromozioni di contatto fra liquidi diversi intervenendo tanto gli atti fisici di diffusione, di soluzione e di diluzione, quanto ancora le azioni chimiche propriamente dette, risultano in generale molto complessi i particolari valori delle corrispondenti forze elettromotrici.

« Merita ricordo un'altro opuscolo del Pagliani, in cui descrive un

fotometro a riflessione, da lui ideato per agevolare, negli usi industriali, la comparazione del potere illuminante delle varie fonti di luce.

« Quattro altri opuscoli presentò il Pagliani riguardanti tutti l'attrito interno dei liquidi; i primi due compilati in comune col dott. A. Battelli, il terzo col sig. E. Odone ed il quarto da solo. I due primi vennero pubblicati nel 1885, gli altri nel 1887. Per queste ricerche venne adoperato un processo di misura conforme a quello già usato dal Graham e da altri fisici, quello cioè del volume di ogni liquido effluito in un dato tempo da un cannello capillare di dato diametro e di data lunghezza e sotto una determinata pressione.

« Sperimentando sugli alcoli di diversa costituzione e su miscugli di questi con varie quantità d'acqua ed a temperature diverse (qual'è l'oggetto speciale del primo dei detti opuscoli), gli autori giungono alle seguenti conclusioni: *a*) Negli alcoli omologhi l'attrito interno aumenta col crescere del rispettivo loro peso melecolare e del loro punto di ebollizione, come già aveva dimostrato il Graham; *b*) Gli alcoli etilico, metilico e propilico sciolti nell'acqua in varie proporzioni presentano un massimo d'attrito il quale varia colla temperatura: *c*) Nelle varie soluzioni di codesti alcoli la ricchezza procentica corrispondente al massimo attrito aumenta col crescere della temperatura; ma non emerge una relazione generale fra codesto massimo e la rispettiva composizione chimica; *d*) sembra però esistere una relazione generale fra l'attrito interno per le singole soluzioni alcooliche e la rispettiva tensione dei vapori de'liquidi mescolati.

« Nel secondo opuscolo, sperimentando sull'attrito interno delle soluzioni di diversi gas nell'acqua, gli autori giungono alle seguenti deduzioni: *a*) Bastano piccole quantità di gas condensate nell'acqua, come era già noto, per aumentarne sensibilmente l'attrito interno; *b*) Nelle soluzioni acquose de'vari gas l'attrito interno cresce coll'aumentare la quantità del gas disciolto, però sino a raggiungere un valore massimo per un dato grado di condensazione; *c*) Coll'aumentare della temperatura va pure aumentando il coefficiente d'attrito di ciascuna soluzione gasosa; *d*) L'aumento nell'attrito interno dell'acqua prodottovi dalla condensazione dei vari gas riesce tanto maggiore quant'è più grande il coefficiente di attrito interno pel gas stesso in istato aeriforme.

« Nel terzo degli opuscoli succitati, sperimentando su alcune soluzioni acquose di acido nitrico, gli autori trovano che per esse la ricchezza procentica, cui corrisponde il massimo d'attrito, aumenta col crescere della temperatura.

« Finalmente, nell'ultimo dei predetti opuscoli il Pagliani, occupandosi in particolare della viscosità di alcuni liquidi grassi, descrive un apparecchio abbastanza semplice da lui immaginato, col quale si può determinare con sufficiente approssimazione la viscosità relativa di quegli olî che in varie industrie s'impiegano quali sostanze lubrificanti.

« Ora crediamo opportuno di avvertire che l'apparecchio, già costrutto dal Desaga di Heilberg pel prof. Naccari (nel 1883), e che poi fu usato dal Pagliani nelle ripetute sue esperienze su l'attrito interno dei liquidi offre

alcuni inconvenienti, benchè non molto gravi. Primieramente il cannello capillare entro cui deve scorrere il liquido, avendo i suoi estremi saldati colle due bolle pure in vetro, quella cioè di afflusso e quella di efflusso del liquido stesso, trovasi in tali condizioni per cui non è dato determinare, direttamente e col dovuto rigore, nè la lunghezza, e manco poi il raggio del cannello stesso. Tanto che il Pagliani dovette accontentarsi di dedurre indirettamente codesto raggio mediante l'attrito dell'acqua pura, assumendo i valori trovati dal Poiseville, e supponendo che il *moto* fosse *lineare* anche nel caso suo. Infine non è strettamente rigorosa l'ipotesi ammessa dal Pagliani, che cioè la pressione idrostatica nel passare dal vaso di afflusso a quello di efflusso si compensi, benchè nelle date circostanze l'errore che ne deriva non può essere rilevante.

« Crediamo opportuno di notare altresì, che in queste ricerche del Pagliani sull'attrito interno dei liquidi, come ancora in quelle ricordate più sopra sulla comprimibilità delle soluzioni alcooliche, sulle forze elettromotrici di contatto fra i liquidi, e sui loro calori specifici a volume costante, egli si preoccupa anzitutto, il che è pur necessario, di determinare con cura i valori numerici dei singoli dati sperimentali; mentre poi non si preoccupa abbastanza d'investigare quali relazioni possano sussistere tra codesti dati relativi ad una proprietà fisica de'corpi e le altre proprietà fisiche o chimiche de'corpi stessi. Laddove quest'ultimo esser dovrebbe il precipuo intento degli studi sperimentali della fisica moderna, i quali devono pur essere diretti a riscontrare il valore effettivo delle previsioni della fisica matematica. Basterà, ad esempio, l'accennare gli importanti e recenti studi, teorici e sperimentali, su le relazioni trovate, per non poche serie di soluzioni affini, fra i valori dei rispettivi coefficienti osmotici ed i valori relativi di varie altre qualità fisiche e chimiche delle soluzioni stesse; perocchè codesti studi appunto rivelano nuovi indirizzi per le ricerche fisiche.

« Ora la Commissione, nel mentre giudica esser degne di lode la operosità scientifica e la accuratezza del Pagliani nelle varie sue pubblicazioni, non crede però che sia il caso di accordargli per esse un novello premio. E ciò per riguardo ad alcuni degli appunti fatti più sopra, e più ancora pel riguardo che in taluni dei predetti opuscoli si continuano argomenti e studi che, pochi anni sono, valsero al Pagliani un premio dello stesso ordine di quello cui ora egli aspira.

« Perciò la vostra Commissione fu altresì unanime nel proporre e raccomandare alla classe che, a sensi dell'art. 5° del R. decreto 14 maggio 1886, venga riaperto un concorso, colla scadenza del 30 aprile 1891, a tre premi nella Fisica e nella Chimica, del complessivo valore di lire 9 mila; e che però a questi premi, oltre i professori delle scuole secondarie, potranno pure concorrere, giusta il predetto art. 5°, i professori ed assistenti delle Università e Scuole universitarie ».

P. B.
D. C.

RENDICONTI

DELLE SEDUTE

DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

Seduta del 3 giugno 1888.

F. Brioschi Presidente

MEMORIE E NOTE
DI SOCI O PRESENTATE DA SOCI

Fisica — *Nuovo metodo per costruire e calcolare il luogo, la situazione e la grandezza delle imagini date dalle lenti o dai sistemi ottici complessi.* Nota del Socio Govi.

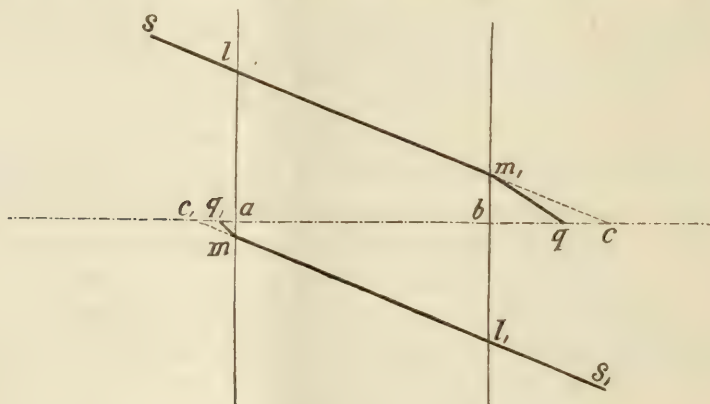
« La teoria delle lenti e dei sistemi ottici complessi ha preso nuova forma e raggiunto molto maggior perfezione dacchè il Mœbius, il Gauss, il Listing ecc. vi hanno introdotto la considerazione di certi *piani* e *punti cardinali*, che semplificano la costruzione del luogo, della situazione e della grandezza delle imagini, permettendo di tener conto della grossezza dei mezzi rifrangenti attraversati dalla luce. Però le operazioni preparatorie sian esse costruzioni, o sian calcoli, colle quali si giunge a determinare il luogo dei *punti* e dei *piani cardinali*, in lenti o in sistemi progettati, sono lunghe e fastidiose, e spesso non proporzionate alla importanza del risultato che se ne vuol ricavare; sempre poi riesce difficilissimo il determinare sperimentalmente il luogo di codesti piani e di tali punti, nelle lenti già lavorate o nei sistemi ottici costituiti.

« I Fisici quindi, malgrado i metodi pratici e gli apparecchi suggeriti in proposito dal Cornu, dal Gariel e da altri, si limitano ancora, nella maggior parte dei casi, a considerar le lenti come prive di grossezza, o a calcolar

direttamente, e per ogni superficie limitante, la via battuta dai raggi luminosi attraverso ai mezzi studiati o proposti, sagrificando così una parte (talvolta non piccola) della esattezza, o accrescendo la fatica dei calcoli quando si tratti di molte determinazioni relative allo stesso sistema ottico.

« Non sarà dunque discara agli studiosi la proposta d'un metodo più sbrigativo per costruire o calcolare le imagini date dalle lenti grosse, lo stesso metodo applicandosi pure a un sistema ottico qualunque.

« Codesto metodo esige la determinazione di due punti che, molto probabilmente, non vennero considerati fin qui dai fisici nè dai matematici i quali hanno trattato codesti argomenti, e diciamo che probabilmente non furono avvertiti, perchè, se qualcuno li avesse indicati, se ne sarebbero immediatamente riconosciute l'importanza e l'utilità, e i trattati d'ottica recentissimi ne avrebbero tenuto conto.

« I due nuovi punti, pei quali viene assai semplificata la teoria delle lenti, e che molto agevolmente si determinano colla osservazione, sono le imagini dei centri di curvatura delle due faccie anteriore e posteriore della lente veduti attraverso a quella delle due faccie, alla quale non appartengono. Per ottenerli bisogna supporre che i raggi luminosi divergendo dal centro di curvatura di una faccia, o convergendo verso di esso, vadano ad incontrare la seconda faccia della lente, dove per rifrazione son fatti convergere verso l'imagine di esso centro o divergere da codesta imagine, quando essa riesca virtuale. Si hanno per tal modo sull'asse della lente i luoghi delle due imagini q e q_1 dei centri c e c_1 di curvatura delle due facce al, bl_1.

« Fissata la posizione di questi due punti, che si potrebbero chiamare *punti centrici* di quel dato sistema lenticolare, non occorre più altro per determinare qualunque *foco coniugato* d'un punto situato sull'asse o fuori dell'asse principale del sistema, e per ottenere la grandezza e la situazione delle imagini reali o virtuali che dal sistema stesso possono esser prodotte.

« La determinazione *a priori* di codesti punti (come la determinazione

dei punti e dei piani del Gauss e del Listing) esige la conoscenza della lunghezza e del segno dei raggi di curvatura delle due superficie della lente, quella della grossezza di essa lente, o della distanza assiale delle due superficie rifrangenti, quella infine della velocità relativa della luce nei tre mezzi successivi, vale a dire dei loro indici relativi di rifrazione. Si può, con questi soli dati, costruire o calcolare il luogo dei *punti centrici* q e q_1, senza determinar prima i *fuochi principali* e le *distanze principali*, o *fuochi anteriori*, delle due superficie della lente, ma si possono anche determinar, volendo, queste quantità, che, introdotte nei calcoli successivi o nelle costruzioni ulteriori, abbreviano o semplificano il lavoro.

« A ogni modo, ottenuti i due *punti centrici*, non si ha più alcun bisogno, nè del *centro-ottico*, nè delle sue due imagini, o *punti nodali* del Listing, nè dei *piani principali* del Gauss, nè dei *fochi principali*, della lente intera, per costruire o calcolare per essa i luoghi, le situazioni e le grandezze delle imagini. E siccome tali costruzioni si fanno molto speditamente, così si può adoperarle, senz'altro, per la ricerca dell'effetto finale di una serie qualsivoglia di superficie e di mezzi rifrangenti diversi centrati sullo stesso asse.

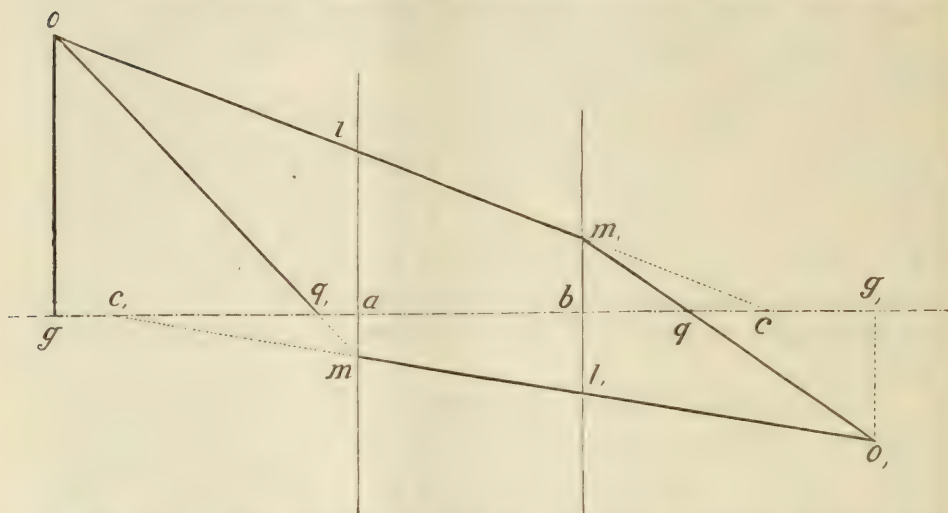
« Non è però indispensabile il ricorrere, pei sistemi ottici, a questo procedimento laborioso di costruzione o di calcolo per via d'imagini successive, mentre si possono sempre determinare in ogni sistema ottico (per quanto si voglia complesso) le imagini dei centri di curvatura della sua prima e della sua ultima superficie, veduti successivamente attraverso a tutto il resto del sistema, cercando l'imagine del centro della prima superficie attraverso alla seconda, poi l'imagine di questa imagine attraverso alla terza, e così via via, fino all'imagine di tutte le imagini precedenti, veduta attraverso all'ultima superficie, e rifacendo la medesima operazione in senso inverso pel centro dell'ultima superficie e per le sue imagini successive fino a quell'ultima che è veduta attraverso alla prima superficie. Operando così si ottengono i *punti centrici* del sistema intero, mediante i quali si costruisce poi, o si calcola rapidissimamente l'imagine di qualunque punto situato a qualsiasi distanza dal sistema.

« La maggiore semplicità del nuovo metodo nasce dal considerarvisi quei raggi che non subiscono deviazione nè trasporto, sia all'entrata sia all'uscita dei varii mezzi, per cui le faccie della lente, o le superficie esterne del sistema vengono quasi a farvi l'ufficio dei *piani principali* Gaussiani, i centri di curvatura di queste superficie quello dei *punti nodali* del Listing, e le loro imagini, o *punti centrici*, quello dei *fòchi principali* del sistema ottico.

« Senza entrare per ora nei minuti particolari del *nuovo metodo*, basterà mostrare, come ricorrendo ad esso, si possano trovar facilmente i *punti centrici* di una lente data, e come, trovati codesti punti, si costruisca agevolmente

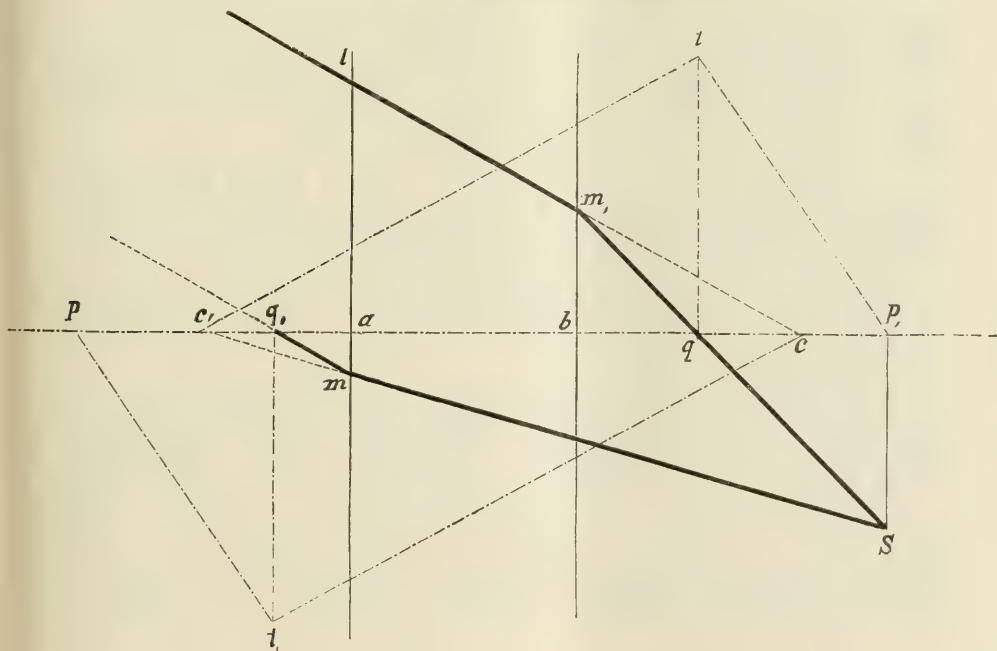
l'imagine di qualsiasi oggetto veduto attraverso alla lente; si vedrà così se il metodo proposto meriti, o no, di venir preferito agli altri.

« Per trovare praticamente la posizione dei *punti centrici* d'una data lente, se ne misura la grossezza γ. e si determinano collo sferometro, o per riflessione, o altrimenti; i raggi di curvatura r ed r_1 della sua prima e della sua seconda superficie.

« Ottenute queste quantità si pone, normalmente all'asse della lente, un oggetto di grandezza nota og, a una distanza determinata ag da una delle faccie, e si cerca l'imagine $o_1\, g_1$ reale, o virtuale di esso oggetto veduto attraverso alla lente, misurando codesta imagine, e determinandone la distanza bg_1 dall'altra faccia.

« Se allora si conduce una retta dalla estremità libera o dell'oggetto al centro c di curvatura della prima faccia della lente, questa retta taglierà l'ultima faccia in un certo punto m_1; tirata una retta dalla estremità o_1 dell'imagine al centro di curvatura c_1 dell'ultima faccia, si noti con m il punto in cui questa retta taglia la prima faccia della lente. Si congiunga o_1 con m_1, il punto q in cui la retta $o_1\, m_1$ taglierà l'asse della lente sarà il primo *punto centrico*, cioè il luogo della imagine del centro c della prima faccia veduto attraverso alla seconda. Si unisca egualmente o con m, il punto q_1 in cui la $o\, m$ taglierà l'asse sarà il secondo *punto centrico*, cioè l'imagine del centro c_1 della seconda faccia, veduto attraverso alla prima. Ottenuti così i punti q e q_1, la costruzione dei fôchi principali o coniugati del sistema e quella di tutte le imagini che esso può dare riesce speditissima, e se ne possono dedurre poi molto agevolmente i luoghi dei *piani principali*, dei *punti nodali*, del *centro ottico* ecc. ecc. se si vogliono trattare i problemi relativi alla lente data coi metodi del Gauss, del Listing, o di quegli altri matematici che si sono andati occupando in questi ultimi tempi della teoria delle lenti e dei sistemi ottici.

« La costruzione precedente mostra subito come si possa ottener l'imagine di un punto o posto fuori dell'asse della lente (se il punto dato fosse sull'asse, si innalzerebbe da esso una perpendicolare sull'asse, e si determinerebbe l'imagine d'un punto qualunque di questa perpendicolare, tirando poi dall' imagine ottenuta una normale sull'asse medesimo; il punto di incontro di questa normale e dell'asse sarebbe il luogo dell'imagine del punto dato). Si guidi dal punto o una retta al centro c della faccia per cui s'intende che penetri la luce, una tal retta rappresenterà un raggio luminoso, che partito da o passerà, non deviato nè spostato, attraverso alla materia della lente finchè incontri in m_1 la seconda faccia. Giunto il raggio in m_1 esso devierà piegando verso il punto q, imagine di c; condotta quindi la $m_1\, q$, su questa retta prolungata dovrà trovarsi l'imagine di o. Dal medesimo punto o si guidi per q_1 la oq_1 sino a incontrare la prima faccia della lente in m. Per m e per c_1 si conduca la $c_1 m$, la quale, prolungata, uscirà non deviata dalla lente, e incontrerà la $m_1\, q$ in un punto o_1; il punto o_1 sarà l'imagine cercata di o.

« Se dal punto o si abbasserà sull'asse la perpendicolare og, e da o_1 la $o_1 g_1$, il punto g_1 sarà il luogo dell'imagine del punto g veduto attraverso alla lente.

« Per ottenere i *Fôchi principali* di una lente data, convien condurre un raggio lc al centro della sua prima faccia, e guidar quindi il suo rifratto corrispondente $m_1 q$, poi, pel punto q_1 condurre la $q_1\, m$ parallela alla lc tirando la $m\, c_1$ e prolungandola fino all'incontro della $m_1\, q$, prolungata, in S;

il punto S sarà l'imagine d'un punto situato all' infinito nella direzione della $cm_1 l$. Innalzata da S una normale sull'asse, si avrà in P_1 un fôco principale della lente. La stessa costruzione ripetuta per l'altra faccia darà il secondo *fôco principale* P, o punto di *Distanza principale* della lente.

« Però si può ottenere più prontamente il secondo fôco, quando si conosca già l'altro, approfittando di una relazione semplicissima che lega fra loro le due distanze $q\,P_1$ e $q_1 P$ dei due fôchi principali dai *punti centrici.*

« Rappresentando con r il raggio di curvatura $a\,c$, della prima faccia della lente; con r_1 il raggio $b\,c_1$, dell'altra faccia, con χ la distanza $b\,q$ del *punto centrico* q dalla seconda faccia della lente, con χ_1 la distanza $a\,q_1$ di q_1 dalla prima faccia, e indicando con F la distanza $q\,P_1$ e con F_1 la $q_1\,P$, si ottiene con facilità la relazione seguente:

$$\frac{F}{F_1}=\frac{r_1+\chi}{r+\chi_1}$$

che dà immediatamente F_1 se si conosce F, o F quando sia noto F_1.

« La costruzione di questa formula è semplicissima. Dai punti q e q_1 si conducano due normali sull'asse, pel centro c si conduca la ct_1, ad arbitrio fino ad incontrare nel punto t_1 la normale condorta per q_1; pel centro c_1 si guidi $c_1\,t$ parallela a ct_1, finchè essa incontri in t l'altra normale qt. Unito allora il foco principale P (che si suppone conosciuto) con t, si faccia passar per t_1 una parallela alla Pt, il punto P_1 dove essa taglierà l'asse sarà l'altro foco, o il punto della *Distanza principale* della Lente.

« Basteranno per ora questi brevi cenni sul nuovo metodo per la ricerca delle proprietà delle lenti grosse e dei sistemi ottici, il suo sviluppo compiuto non potendosi rinchiudere nei brevi limiti d'una Nota.

« Si avverta che lo stesso procedimento grafico (e quindi le formule che ne derivano) si applica assai comodamente anche ai *Sistemi ottici* composti con *lenti senza grossezza.*

« In questo caso si determinano dapprima le imagini successive del centro della prima e dell'ultima lente vedute attraverso a tutte le altre, poi, considerando i centri delle lenti come si considerarono dianzi i centri di curvatura (giacchè si suppone che i raggi passino per essi centri senza deviazione e senza spostamento) si compiono relativamente ad essi e alle loro imagini le costruzioni precedentemente indicate, e così si risolvono con rapidità tutti i problemi relativi agli strumenti ottici composti con lenti sottili ».

Fisiologia. — *La frequenza cardiaca negli animali a sangue freddo.* Osservazioni e sperienze del Socio A. Moriggia.

« In parecchie ricorrenze sperimentali ebbi occasione di verificare la maniera diversa di comportarsi, sotto il medesimo influsso, del cuore degli animali omoiotermi e poichilotermi, per cui mi risolsi a cercare in modo diretto intorno a questo fatto, che incidentalmente io ed altri ebbero campo di rilevare.

« Qualche sperienza operai a questo proposito sopra tartarughe, la massima parte però degli sperimenti vennero praticati sopra la rana esculenta: a questa, legata sul patibolo, veniva messo a nudo il cuore colla minor perdita possibile di sangue. A riscontrare i risultati delle rane sperimentate, se ne tenea sempre una di confronto. Le sostanze medicamentose o venefiche da me usate erano introdotte per via ipodermica, o per inalazione, quando n'era il caso (1). Ecco l'elenco delle sostanze adoperate per vedere di modificare in più od in meno la frequenza cardiaca, essendo precisamente questa che in modo speciale presi di mira.

« Vi unisco pure, senza classificarle, quelle che leggendo Memorie di parecchi autori rilevai aver offerti risulati in rapporto alla frequenza cardiaca, non avendo la pretesa che di aver raccolto relativamente una parte molto piccola del materiale qua e colà abbondantemente sparso, riflettente siffatto argomento:

« Cocaina: atropina: santonato sodico, alcool assoluto: etere, cloroformio,
« cloralio, ammoniaca, nitrato d'amile, piridina, morfina, acetato d'ammonio,
« neurina, ossigeno, cloruro sodico, eserina, delfina, aconitina: triossimetilene,
« abrotina: alcaloide del xantilon senegalense, antipirina, benzonitrile, tallina,
« paraldeide, ergotina, segala cornuta, ecbolina, acido fenico: acidi in gene-
« rale: helleborus, stricnina, curaro, apoatropina, jequirity, muscarina, digi-
« talina, scillaina, elleboreina, cairina, cairolina, veratrina, sublimato corro-
« sivo, saponina: acetal, dimetiacetal, ptomaine in genere, nicotina, chinino,
« bile, nichel, cobalto, coptis teeta, acetanilide, strophantus, ispidus, le so-
« stanze settiche in genere, lattato di etile, urina.

« Fra tutte queste sostanze non ve n'ha una capace di destare nella rana non solo una frequenza febbrile, ma nemmeno un'aumento discreto e prolungato di battiti, anzi quasi tutte ne inducono una diminuzione prolungata e spesso grave, da far discendere il cuore a pochissime battute per 1'.

« Da questo lato parrebbe che nelle rane non esistessero che i nervi frenatori.

(1) Quando non sia scritto altrimenti, nell'ambiente in cui si lavorava, la temperatura fu da 10° a 12° del centigrado.

« Abbastanza facilmente in questo animale si ottiene l'effetto annunciato dal Weber colla corrente indotta sui nervi vaghi, o collo stimolo sul midollo allungato, come, ancora prima di tutti, dimostrò il nostro Galvani: però recidendo siffatti nervi non s'incontra nel risultato opposto, quale si verifica negli animali a sangue caldo.

« Negli animali omoiotermi le nominate sostanze suscitano una reazione dell'organismo, una maggiore frequenza cardiaca, almeno quasi tutte, specialmente in certi periodi di loro azione, ed usate in certi dosi; ed anche quando vi ha tendenza ad abbassare il numero dei battiti, in generale siamo lontani dal raggiungere le cifre offerte dal batrace: anzi ve n'ha talune, tra cui la cocaina, che secondo le sperienze di Ugolino Mosso, anche a dosi fortissime, tendono ad alzare il numero de' battiti.

« Un'altro fatto va notato: è conosciuta negli animali a sangue caldo l'armonia che suole intercedere fra il numero degli atti cardiaci ed i respiratorî, tantochè nelle circostanze ordinarie dal numero delle respirazioni si può indurre quello delle pulsazioni e viceversa: questa corrispondenza numerica, se non sempre [1], in generale però si conserva anche sotto l'imperio de' rimedi e veleni, ma per le rane presto e facilmente suole sorgere un distacco abbastanza grande tra i numeri normali del respiro e del battito: è però vero da dire, che anche nelle condizioni fisiologiche il rapporto fra quei due atti non è così costante e regolare, come negli animali a sangue caldo, forse anche a ragione delle differenze nella respirazione.

« Sebbene il dolore alla lunga, come risulta dalle esperienze del Mantegazza, abbassi la frequenza cardiaca negli animali a sangue caldo, sapendo, che sul principio può indurre effetti opposti, massime se il dolore non sia grave, volli pure sperimentarlo nelle rane, ma frequenza maggiore non ottenni, come pure colla paura, con detonazioni improvvise, ecc.

« Osservai nell'agonia, provocai emorragie di diverso grado, ma i battiti hanno sempre avuto tendenza a calare, e talora di molto, come nell'emorragia. Con correnti elettriche provocai energico e prolungato lavoro muscolare, ma il cuore non si smosse dalla sua frequenza, scemando od anche arrestandosi, se le usava forti, per azione vasomotoria o sui vaghi. quantunque gli elettrodi fossero applicati ai due piedi.

« Questo risultato mi ha sorpreso, essendo noto, un grande lavoro muscolare poter portare negli animali a sangue caldo, la frequenza cardiaca anche assai oltre il doppio della normale, massime se questa non sia molto elevata, e tanto più il fatto torna singolare, pensando che nel lavoro muscolare si sviluppa del calore, il quale ha potentissima azione nei batraci per

[1] A quest'uopo basta eccitare, come già pubblicammo Moleschott ed io, con corrente indotta il moncone centrale del vago nel coniglio, per veder rompersi l'unisono tra frequenza cardiaca e respiratoria; tale disarmonia viene anche in iscena talora per condizioni patologiche tifo, polmonite, o per taluni veleni, curaro, stricnina.

affrettar l'opera del cuore: io posi rane per la metà posteriore del corpo in bagno a 38° per 1′ a 2′, ed i battiti da 25 in ambiente a 10°, salirono a più di 80: non v'ha che il calore capace a portare il cuore delle rane a stato di febbrile frequenza, producendosi in tali casi anche un discreto grado di anestesia nelle parti collocate nel bagno caldo: recando rane da ambienti a 10°, in altri a 15°, 17°, trovai crescere la frequenza cardiaca nella proporzione di quasi due battiti per ogni grado di calore in più: viceversa, come pur si conosce, il freddo abbassa assai la frequenza de' battiti: tenni rane colle coscie e colla pancia sopra il ghiaccio per un'intera notte (febbraio); al mattino aveano battiti da 3 a 7, colla pelle delle coscie e del ventre poco o quasi punto anestizzata [1].

« Sarà forse per un certo esaurimento, ma la rana trasportata da un ambiente un pochin più caldo, in altro più freddo, in cui prima stava, per un certo tempo presenta un battito più raro, di quello, che presentava prima d'esser stato al caldo.

« La sensibilità al calore di tutti gli animali e specialmente dei poichilotermi [2], ora per esperienza propria nelle rane, trovo tanto grande, che certamente è possibile concepirla facile fonte di errore nell'apprezzare l'azione di diverse sostanze sulla frequenza cardiaca, per cui da questo lato non saranno mai troppe le precauzioni da pigliare onde assicurarsi la parte, che può avere nel risultato il variare anche minimo di temperatura dell'ambiente in cui si lavora, potendo già avere la sua quota d'influenza, specialmente d'inverno, la semplice vicinanza di persone all'animale in isperimento. Questo fatto unito all'altro, che rane normali poste in medesimo ambiente sono capaci di aumentare o scemare i battiti per una piccola parte, l'una più o meno della compagna, dovrà forse assumersi per concorrere a spiegare i risultati in apparenza contradicenti di alcuni sperimentatori.

« A questo proposito ho osservato, che se è basso il numero primitivo delle pulsazioni, il cuore messo a nudo tende piuttosto ad aumentarle, e viceversa, quando si presenta dapprima elevato come nella state per es.: sulle rane ho tentato anche la digitalina in rapporto col calore, e trovai che se il battito è già disceso di molto per es. a 9 al 1′, allora un bagno d'acqua a 37° per qualche 1′ non vale a neutralizzare o vincere l'azione del deprimente: se per es. il battito non è calato che da 28 a 18, allora il caldo

[1] Negli animali a sangue caldo, secondo Bernard, interviene diversamente, cioè è il freddo e non il caldo ad anestizzare la pelle.

[2] A cominciare dall'ovo della rana, che a temperatura più elevata può accelerare il suo sviluppo completo anche di un terzo del tempo ordinariamente necessario.

Aggiungo qui un altro fatto, che ieri m'occorse di osservare; studiando i battiti in rane mezzane di grandezza a temperatura di 25°, li trovai in numero di 96 a 102 al 1′; in 3 rane piccolissime, circa il quinto in peso di ciascuna delle altre, contrariamente ad ogni aspettazione non arrivai a contarne che 80; la cosa merita d'esser studiata su più ampia scala, risalendo anche al girino.

può ancora crescerlo, ma ciò talora si opera in modo assai irregolare, cioè si risale ora a 25, ora a 20, per tornare a 25, rimanendo però sempre sotto la cifra del punto primitivo di partenza.

« Dopo l'agente universale calorico, a cui nessun vivente si sottrae, tra le diverse sostanze tentate trovai l'alcool assoluto fiutato con spugnetta per circa 1′, poter crescere di 2 a 4 battiti cardiaci per 1′, ma in modo assai passeggero ed ancora non costantemente: invece il medesimo alcool diluito in diverse proporzioni iniettato sotto la pelle, li ha sempre fatti calare: ponendo rane in aria carica di ossigeno mi riuscì crescere di qualche palpito il cuore, come pure facendo fiutare per alcuni 1″ una spugnetta bagnata con ammoniaca diluita con $^{2}/_{3}$ a $^{3}/_{4}$ d'acqua: 1 cc. di soluzione di cloruro sodico 0 gram., 75 fornì un lieve aumento, soluzioni più cariche, davano diminuzione.

« Il solfato neutro di atropina ed il cloridrato di cocaina alla dose di 0 gram., 0025 mi diedero qualche battito in più ma a dosi maggiori veniva la diminuzione: quindi per la cocaina tengo più per i risulati di Ugolino Mosso [1], sebbene abbia esso lavorato con circolazione artificiale in cuori isolati, che per quelli di Anrep, benchè sperimentasse su cuori in posto.

« Mosso trovò crescere i battiti, colla dose 0,0002, mentre Anrep afferma non ispiegarsi effetto dalla dose di 0,0005, a quella di 0,0015, salvo che in parte ciò possa dipendere dal fatto di rane forse più grosse da esso usate, che le nostre di mezzana grandezza.

« Forse lavorando con uguale diligenza, cioè abbassando opportunamente le dosi, potrebbe darsi, che pur per altre sostanze di sopra citate, si trovasse un periodo, in cui crescessero pure un po' la frequenza.

« In ogni modo, per quanto vidi, si tratta sempre di aumento numerico assai tenue e per lo più passeggero, trapassando dappoi in generale a diminuzione, e talora ristabilendosi allo stato *quo ante*.

« In vista di un comportamento così speciale del cuore d'anfibio, pensai che potrebbe forse la cosa cambiare, se per mezzo della temperatura si avesse già il battito elevato ad un grado da accostarlo a quello di animali a sangue caldo di non grande frequenza cardiaca: agendo anche con cuore portato a 40, 50 battiti per 1′, la cosa non cambia, anzi pare aggravarsi, nel senso che quanto maggiore è la frequenza cardiaca, da cui si parte, e più le sostanze cimentate tendono in generale ad abbassarla.

« Sarebbe curioso da vedere come si comportassero da questo lato gli animali a sangue caldo ridotti quasi a sangue freddo con diversi mezzi, che conosciamo, cioè col taglio del midollo spinale sopra il rigonfiamento bracchiale, coll'immersione in recipiente a ghiaccio, o dando vernice impermeabile alla pelle: con questi modi si può portare, senza che ancora muoia, un

[1] Archiv. Italien. de Biologie, tom. VIII, fasc. III., diretti da A. Mosso.

coniglio da 39° a 22° e veramente per quanto riguarda l'eccitabilità dei nervi, l'irritabilità dei muscoli, le loro proprietà elettriche, il rallentamento del cuore e del respiro ecc. risulta, accostarsi essi agli animali a sangue freddo.

« Pensando alla grande potenza del calore per indurre il cuore in più rapida azione, ed alla costante od almeno generale concomitanza di polso frequente e di temperatura elevata negli animali superiori, sotto l'azione di diversi rimedi e veleni, quasi stavo per credere, che cotesti accrescitori di batttiti inducessero tal'effetto aumentando la temperatura, ma pei batraci sensibilissimi al calore si direbbe le sostanze in genere non agire per sifatta ragione (1), osservandosene quasi sempre effetto di depressione. Potrà il fatto spiegarsi dalla bassa quota respiratoria che si verifica nella rana? Risulta dalle sperienze di Regnault e Reiset, che un chilogramma di rane assorbe per ora $0^{gr},85$, il doppio circa della marmotta in letargo, mentre nell'anitra si ha $1^{gr},882$, ma dall'altro lato è conosciuto accentuarsi anche nella rana la respirazione ed il ricambio molecolare durante energico lavoro muscolare, nel quale ancora non si trovò elevarsi il battito cardiaco.

« In conseguenza di tutto ciò, i risultati offerti dalle rane, specialmente per quanto concerne la frequenza cardiaca, male si possono, almeno in generale, applicare direttamente agli animali a sangue caldo, nei quali il cuore direi che costituisce l'organo il più sensibile per concorrere a rivelare anche colla mutata frequenza, i diversi stati dell'organismo animale, che in esso come in fedele specchio si sogliono riflettere, mentre quello degli anfibi o tace o risponde con una nota monotona quasi invariabile, la depressione della frequenza: sono animali a sangue ed a cuor freddo ».

Fisiologia. — *Un veleno che si trova nel sangue dei murenidi.* Nota XIII del Socio A. Mosso.

§ I.

« Fra i pesci della famiglia dei murenidi ho studiato solo il genere *Anguilla, Muraena* e *Conger*. Non ebbi occasione di sperimentare su generi esotici, benchè questi siano molto numerosi.

« Il siero del sangue delle anguille, delle murene e dei congri ha un gusto differente da quello del siero degli altri pesci; quando se ne mette una goccia sulla lingua si sente un gusto leggermente salato, poi vi è un momento in cui si ha la percezione confusa di un sapore alcalino, e dopo 10 a 30 secondi (raramente dopo uno, o due minuti) si ha un' impressione di bruciore, ed un gusto acre, come di fosforo e di bile. Non conosco altra sostanza

(1) Potrebbe questo fatto concorrere a dimostrare la mancanza o la grande deficienza in simili animali dei così detti centri termici?

nella quale esista un ritardo così lungo fra il momento nel quale si mette sulla lingua e quello in cui se ne percepisce il sapore. Se in vece di una goccia se ne mettono parecchie in bocca, si ha una sensazione molestissima ed irritante che dura lungo tempo; e anche sciacquandosi la bocca viene dopo un leggero stringimento alle fauci, seguito da abbondante secrezione della saliva: e si è molestati per lungo tempo dalla sensazione confusa di un sapore astringente. Forse non si tratta qui di un' azione gustativa, ma di una irritazione locale, come si vedrà meglio in seguito parlando delle iniezioni sottocutanee.

« Il colore del siero dei pesci può variare secondo le famiglie ed i generi. Le murene, le anguille ed i congri hanno il siero fluorescente; cioè guardandolo per trasparenza è giallognolo, come birra chiara, od orina, e a luce riflessa è di color bianco azzurrognolo, con dei riflessi simili al petrolio, o alle soluzioni di chinino.

« Questo però non ha che fare colla azione velenosa, perchè bollendo il siero dei murenidi conserva il medesimo colore fluorescente e perde l'azione tossica. Tra i pesci ed i rettili ne ho trovati molti (p. e. la *Solea* e la *Vipera*) che hanno il siero identico pel colore e per la fluorescenza al siero della murena e dell'anguilla, ma senza il gusto caratteristico, e senza l'azione velenosa. Il siero del *Conger myrus* e del *Conger vulgaris* ha un sapore meno bruciante ed è anche meno velenoso di quello della murena e dell'anguilla. Il sangue me lo procuravo tagliando colle forbici la coda e raccogliendo in un tubo di vetro le goccie che uscivano più o meno abbondanti [1]. La coagulazione del sangue di questi pesci succede abbastanza rapida per avere in alcune ore parecchi centim. cubici di siero trasparente e privo di corpuscoli. Per essere sicuro che l'azione velenosa non dipendeva dalla putrefazione, adoperavo il siero freschissimo, o lo conservavo nel ghiaccio. Per utilizzare meglio il sangue dei murenidi. quando non era necessario di conoscere con scrupolosa esattezza la quantità del siero impiegato, preferivo mescolare il sangue estratto dall'animale con due volumi di Na Cl 0,75 $^0/_0$ e colla macchina centrifuga facevo precipitare rapidamente i corpuscoli in modo da avere in meno di un'ora un liquido limpido e trasparente.

« Del resto non osservai alcuna differenza fra il sangue freschissimo, e quello dei murenidi morti da poco. Così che le anguille fresche che si

[1] I murenidi hanno poco sangue in confronto di altri pesci (per esempio i selaci ed i percidi) per alcuni dei quali ho determinato il rapporto fra il peso del corpo e quello del sangue. Da un'anguilla viva che pesava 1800 gr. al principio di marzo estraggo 32 cc. di sangue cioè circa $^1/_{54}$ del peso del corpo. Una murena presa in febbraio nell'acquario della Stazione zoologica di Napoli che pesava 1180 gr. dà 12 cc. di sangue, cioè circa $^1/_{90}$ del peso totale. I congri mi diedero anche meno sangue delle anguille e delle murene. Ma le differenze tra i vari individui sono così grandi, e il metodo così fallace, che si dovrebbero estendere molto queste misure per ottenere qualche risultato attendibile.

vendono sul mercato, sono egualmente buone per questi studi: solo che il siero è un poco rosso; ma la piccola quantità di emoglobina sciolta non influisce, tanto è micidiale l'azione del siero.

« L'esperienze sul sangue delle murene e dei congri le feci in parte alla Stazione zoologica di Napoli e in parte a Torino. Nell'inverno è facile aver del sangue fresco dalla Stazione zoologica di Napoli; e in poco più di 24 ore dopo estratto il sangue dai pesci marini, potevo fare a Torino le esperienze senza che esso presentasse alterazioni visibili.

« Il sangue ed il siero puro, od allungato con la soluzione di cloruro sodico, venivano sempre centrifugati, e non li adoperavo se non erano trasparenti, per eliminare il dubbio che i corpuscoli del sangue dei pesci venissero a complicare i risultati delle esperienze.

« Per evitare inutili ripetizioni chiamerò col nome di veleno dei murenidi, od *ittiotossico* « il veleno del siero del sangue dell'anguilla, della murena e dei congri ».

« Riferisco prima alcune esperienze per dare un'idea sommaria dell'azione di questo veleno, e dopo esaminerò con maggiori particolari gli effetti che produce nei vari organi.

Esperienza I. — Azione del siero di anguilla sul cane.

7 maggio 1888.

« Cane normale del peso di 15200 gr. Frequenza del respiro 16 in 60″. Polso 120 in 60″.

Ore 5.16. Iniezione di 0,5 cc. di siero fresco di anguilla nella vena giugulare.

« Appena finita l'iniezione, l'animale si agita molto. Slegato subito e messo in terra si regge male sulle gambe. Respirazione affannosa. Emette le orine.

Ore 5.18 cade e non si rialza più. Polso 90 in 60″. Pupilla dilatata. Sussulti. Accesso di convulsioni. Estremità rigide. Opistotono. Perdita delle feci. Le convulsioni durano circa 15″. Quando cessano l'animale non respira più. Le estremità posteriori sono insensibili: anche le pressioni fortissime non destano più alcun movimento riflesso.

Ore 5.20. L'animale fa qualche movimento respiratorio colla bocca: il polso nelle arterie è scomparso; mettendo l'orecchio sul torace non si sente più battere il cuore. Toccando la cornea le palpebre si muovono.

Ore 5.21. Manca ogni riflesso nell'occhio. Compare un tremito fibrillare nei muscoli delle estremità.

Ore 5.23. Anche questo tremito è cessato.

« Si leva il sangue dal cuore introducendo un tubo di vetro dentro la giugulare: questo sangue non coagula. Il siero che si separa dai corpuscoli rossi è trasparente. Al mattino successivo trovo che vi sono due strati: l'uno liquido, trasparente, e l'altro inferiore dei corpuscoli rossi che sono mobili senza coagulo.

« *Autossia.* - Non si vede alcuna lesione. Cuore in diastole, non più eccitabile per le azioni meccaniche. Manca ogni traccia di coagulazione del sangue nel cuore. Polmoni normali. Intestina alquanto congeste.

« Vedremo in seguito che anche dosi di solo 0,02 c.c. per chilogramma bastano per produrre la morte nei cani. In base a questa ed altre esperienze analoghe si può ritenere come probabile che un' anguilla del peso di due

chilogrammi sarebbe capace di uccidere per lo meno dieci uomini, quando potesse servirsi di tutto il siero del suo corpo, come fa la vipera del suo veleno.

« Trattandosi di un'azione tossica del siero il primo sospetto che viene, è che si tratti di un fermento il quale faccia coagulare il sangue. Ma non è così: anzi è precisamente il contrario, perchè ho visto in tutti gli animali, senza alcuna eccezione, che per effetto di questo veleno il sangue non coagula. E non si altera e non si scioglie, perchè trovai spesso, come in questo caso, il siero trasparente, ed il sangue incoagulabile.

« Pubblicherò in seguito un'altra Nota per dimostrare che l'azione dell'ittiotossico rassomiglia molto al veleno della vipera. Accenno preliminarmente questa affinità dei due veleni per facilitare l'interpretazione dei fatti.

« Le esperienze che ho fatto si possono dividere in due gruppi: in uno, che comprende il maggior numero di esperienze, gli animali morirono con forti convulsioni: nell'altro le convulsioni furono deboli e talvolta mancarono.

Esperienza II. — Azione del siero di anguilla nel cane.

7 maggio 1888.

« Un cane del peso di 4620 grammi viene preparato per scrivere la pressione del sangue nella carotide con un manometro a mercurio, il respiro si scrive con un pneumografo di Marey legato intorno al torace.

« Ore 3.42. Si inietta un centimetro cubico di siero d'anguilla. La respirazione diviene più frequente e più forte, l'animale si agita, e subito succede un accesso di forti convulsioni. La pressione del sangue cresce rapidamente e misura 150 millimetri. Dopo si abbassa e il cuore si arresta. Il torace è fermo in una inspirazione massima. L'animale muore in tetano alle ore 3.43. Cioè un minuto dopo l'amministrazione del veleno.

« Dopo che sono cessati i movimenti del cuore e del respiro vedo che le gambe slegate fanno dei leggeri movimenti. Scopro i muscoli e trovo che sono agitati da un tremito fibrillare, e che i tendini sono tirati con scosse irregolari. Taglio il nervo sciatico ed il nervo crurale e questi movimenti persistono ancora per qualche minuto, il che prova che non dipendono da eccitamenti che partissero dal midollo, ma che sono un fatto locale.

« *Autossia* fatta alle ore 4.11. — Non mostra nulla di notevole. Il cuore sembra rigido e contratto. Nei grossi vasi non vi sono coaguli e così pure nel cuore. Il sangue preso dai grossi vasi venne messo in due cilindri; in uno alle 4.35 era coagulato, nell'altro alle ore 5 è ancora liquido. Nel sangue che è coagulato non si separò il siero; il sangue rimase gelatinoso, e il coagulo così poco denso che versandolo in un altro cilindro si disfà tutto. Dopo 24 ore il sangue dell'altro cilindro non è ancora coagulato.

Esperienza III. — Azione del siero di murena sul cane.

25 maggio 1888.

« Ad un cane del peso di 6160 gr. amministro 0,66 centim. cub. di siero di murena, sciolto con 2 volumi di Na Cl 0,75 per cento. Appena finita l'iniezione l'animale si agita. Il respiro ed il polso sono frequenti. Messo in terra cade sul fianco, e non cerca di rialzarsi. Muove le gambe, ma non ha convulsioni tetaniche. Le estremità posteriori sono insensibili. Ritira le anteriori se vengono fortemente compresse. Pupilla dilatata. Il torace si arresta, poco

dopo cessa pure la respirazione diaframmatica. Il cuore batte così forte che si vedono sollevarsi le coste ad ogni sistole. Il cane estende le estremità con forza; probabilmente per effetto dell'asfissia.

« Dall'amministrazione del veleno alla morte sono trascorsi appena cinque minuti.

« *Autossia.* — Gli organi hanno aspetto normale. Si leva il sangue dal cuore e lo si trova fluido senza coaguli. Dopo 20 minuti non è coagulato, e nel cilindro in cui si è raccolto, i corpuscoli rossi si sono separati dal siero, il quale forma uno strato limpido e trasparente. Raccolgo questo siero con una pipetta, e lo metto in un cilindro nel ghiaccio. Dopo due ore esso non è ancora coagulato, e così pure il sangue. Il giorno dopo trovo che si formò nel siero un coagulo sottile come di fibre biancastre sparse nel liquido, che diventano più folte verso la parte inferiore del cilindro in contatto coi corpuscoli rossi. Nell'altro vaso il sangue è sciolto, e nel fondo vedesi un piccolo coagulo molle gelatinoso.

Esperienza IV. — Azione del siero di murena sul cane.

« Ad un cane del peso di 6760 grammi iniettiamo nella giugulare 0,4 centim. cubico di siero di murena. L'animale si agita, i battiti del cuore raddoppiano la loro frequenza. Il respiro è affannoso.

« Taglio i nervi vaghi da entrambi i lati. Il respiro non si rallenta e i battiti del cuore aumentano alquanto di numero. Faccio una seconda iniezione di 0,3 di siero di murena. Succede un nuovo aumento nella frequenza dei movimenti respiratori; la loro ampiezza è tripla del normale. È caratteristica in questo caso la debolezza e direi quasi la mancanza delle convulsioni, malgrado che le dosi del veleuo siano forti. Si arresta prima il torace, e poi il diaframma: il cuore batte ancora oltre un minuto.

« Il sangue nel cuore non è coagulato ed estratto non coagula.

Esperienza V. — Azione del siero di murena sul coniglio.

21 maggio 1888.

« Ad un coniglio del peso di 1030 gr. si amministra 0,3 cc. di siero del sangue di murena sciolto in 2 vol. di Na Cl 0,75 %. Dal momento che si fa l'iniezione del veleno nella giugulare a quello della morte completa passano 2′ 30″.

« I fenomeni osservati sono i seguenti: Finita la iniezione si vede che il respiro diventa più frequente. L'animale appena slegato cade su di un fianco ed è paralitico. Subito insorge un accesso di tetano, le estremità diventano rigide, le dite divaricate. La testa si piega lentamente sul dorso, e rimane fissa con forza nella massima estensione.

« Seguono rapidamente tre accessi di convulsioni tetaniche: quindi cessa il respiro. I muscoli tremano, l'occhio è protuberante. I vasi dell'orecchio contratti. Esce l'orina. Il cuore batte ancora. L'animale fa qualche movimento respiratorio colla bocca e col torace e muore; la pupilla è dilatata, le muccose della bocca livide. Le masse intestinali sono sconvolte da moti peristaltici così forti, che si vedono a traverso le pareti dell'addome.

« Dopo 4 minuti che il coniglio è morto è già comparsa la rigidità nelle gambe posteriori; manca nelle anteriori, nella mandibola, e nei muscoli del collo: dopo altri 20 minuti la rigidità è completa in tutti i muscoli.

« Il siero dei murenidi agisce in modo letale anche quando lo si inietta sotto la pelle, o nella cavità addominale.

Esperienza VI. — Azione del siero di anguilla sulla cavia.

14 aprile 1888.

« Ad una cavia del peso di 290 gr. si iniettano 2 cc. di siero d'anguilla nella cavità dell'addome servendosi di uno schizzetto di Pravaz.

« Sono le ore 3.44 pom. Si slega subito l'animale e non presenta nulla di notevole.

Ore 3.46. Comprimendo le dita delle zampe posteriori l'animale non reagisce. Si lascia mettere colle gambe larghe senza ritirarle.

Ore 3.49. Lo stato dell'animale peggiora rapidamente. Non si regge più sulle gambe; messo sul dorso rimane immobile. Respirazione affannosa da 70 a 72 movimenti respiratori in 30″. Ha un aspetto sonnolento.

Ore 3.54. La congiuntiva è ancora sensibile; in tutto il resto del corpo non è più possibile ottenere dei movimenti riflessi per mezzo della compressione.

Ore 4.12. L'animale malgrado tale apparente insensibilità è capace di muoversi; dopo essere rimasto sul dorso si volta da sè spontaneamente.

Ore 4.35. Respira a stento, apre largamente la bocca. Le labbra e il naso sono di colore violaceo.

« Continua per circa due minuti a fare delle respirazioni forzate, una ad ogni 10 secondi circa. Sono semplici inspirazioni facciali alle quali non corrisponde un moto visibile del torace e dell'addome.

« Ore 4.38. Anche la bocca cessa di spalancarsi, e il movimento respiratorio è limitato alle narici, poi tutto si ferma. Toccando l'occhio le palpebre non si muovono più.

« *Autossia.* — Cuore in diastole e fermo. Toccato collo scalpello il ventricolo sinistro fa qualche movimento debole. Le orecchiette pulsano spontaneamente. Le anse intestinali sono fortemente arrossate con macchie emorragiche. Si raccoglie circa 1 cc. e mezzo di un liquido sieroso rossastro in fondo alla cavità addominale, che però non ha il sapore del siero dell'anguilla. Malgrado questa infiammazione che si estende alle pareti dell'addome, l'animale non ha mai gridato o dato segno di dolore.

« In altri porcellini ai quali iniettai il siero d'anguilla sotto la pelle del dorso, gli effetti non furono così pronti, forse perchè l'assorbimento fu meno rapido che non per mezzo della cavità addominale. In questi casi osservai una azione irritante locale, e il tessuto sotto la pelle del dorso, dove si era fermato il veleno era infiammato: le masse intestinali non presentavano alcuna traccia di congestione.

Esperienza VII. — Azione del siero d'anguilla sulla cavia.

« Ad un altro porcellino del peso di 120 gr. al quale iniettai poco meno di 1 cc. di siero di anguilla nella cavità addominale alle 9,53, i fenomeni osservati sono alquanto differenti. Dopo 3 minuti l'animale ha già un aspetto sofferente, e poggia il muso sulla tavola, è sonnolento, socchiude gli occhi, tiene le gambe in una posizione anormale.

Ore 10. Toccato sembra svegliarsi; messo sul dorso riprende subito la posiziono di prima e ritorna a socchiudere gli occhi come se dormisse.

Ore 10.10. L'animale che aveva presentato prima delle contrazioni irregolari dei muscoli della faccia e dei muscoli masticatori e specialmente delle orecchie, per cui avvicinava il padiglione alla testa, ora presenta dei veri sussulti della testa o delle estremità come se rinculasse; ed emette contemporaneamente un gemito.

Ore 10,15. È più depresso: non si regge più sulle gambe; sta accosciato sul ventre.

Ore 11. Messo sul dorso cerca di rialzarsi, ma non riesce che a volgersi di fianco, e rimane in questa posizione. Il respiro è difficile. Spalanca la bocca. La sensibilità delle zampe non è ancora scomparsa. Alle 11,30 è morto.

« *Autossia.* Le anse intestinali, il grande epiploon, il peritoneo sono fortemente iniettati. Nella cavità dell'addome raccolgo 3 o 4 cc. di un liquido roseo che al microscopio trovasi contenere molti corpuscoli rossi del sangue di coniglio e pochi leucociti.

« Anche i piccioni muoiono, se si inietta loro uno o due centimetri cubici di siero di anguilla o di murena nell'addome. La morte si produce solo dopo parecchie ore; e nel punto dove fu iniettato il veleno si vede che ebbe una azione irritante.

« Nello studio delle dosi minime di siero dei murenidi, capaci di produrre la morte nei mammiferi, trovai che il quadro del veneficio si modifica notevolmente. Intorno a questo soggetto mi riserbo di fare ulteriori ricerche, intanto riferisco come saggio una esperienza fatta su di un coniglio.

Esperienza VIII. — Azione del veleno dell'anguilla sul coniglio.

11 maggio 1888.

Ore 9.10 antim. Un coniglio del peso di 1510, riceve 0,4 c.c. di siero di anguilla sciolti in 4 c.c. di Na Cl 0,75 % nella cavità addominale per mezzo di uno schizzetto di Pravaz.

Ore 9.30. L'animale tiene la testa in una forte estensione sul dorso: è intontito e come ipnotizzato: non si lascia spaventare, e non si muove minacciandolo. Pare che le estremità siano insensibili, perchè comprimendo le zampe posteriori non reagisce.

Ore 9.40. Spande l'orina.

Ore 9.45. Messo in terra si muove spontaneamente, ma cammina male.

Ore 9.55. Cade su di un fianco e non si rialza. Temperatura anale 37°,6. Le masse intestinali eseguiscono dei forti movimenti che si comunicano alle pareti addominali. Pupilla ristretta.

Ore 10.5. Di quando in quando alza il capo e tenta sollevarsi aiutandosi colle zampe anteriori, ma non può. Non muove mai le gambe posteriori. Finalmente riesce a voltarsi; e poggia sulla tavola l'addome e il torace colla testa sollevata indietro. Poi socchiude gli occhi e la testa si piega poco per volta all'innanzi fino a che viene a toccare la tavola col muso. Le gambe posteriori sono ancora sensibili, perchè eccitandole il coniglio si sveglia e reagisce.

Ore 11.5 è sempre nelle stesse condizioni.

Ore 12 è immobile e pare assopito; poggia la bocca sul pavimento tenendo la testa in mezzo alle gambe, e la parte posteriore del corpo è piegata di fianco colle gambe estese.

Ore 12.30. Ritorno al laboratorio e trovo che il coniglio è già morto e rigido: ma nessuno l'avrebbe creduto morto, guardando il suo atteggiamento. L'animale deve aver cambiato posizione dopo le 12 perchè ora l'addome e il torace poggiano sul pavimento colle gambe ripiegate sui lati e avvicinate al corpo. La testa poggia col muso ed è messa bene verticalmente colle orecchie diritte. Sollevo parecchie volte il coniglio ed è così rigido in tutti i suoi muscoli, che non si altera punto l'atteggiamento fisiologico col quale attraversò l'agonia e la morte senza scomporsi e muoversi.

« Le rane non sono immuni all'azione letale del siero dei murenidi.

Esperienza IX. — Azione del siero di anguilla sulla rana.

9 maggio 1888.

« Ad una rana esculenta si inietta 0,12 cc. di siero di anguilla sotto la pelle del dorso con uno schizzetto di Pravaz alle ore 3 p. Dopo due ore la rana è alquanto eccitata, perchè salta continuamente urtando col capo contro la campana, come se volesse fuggire. Ore 7,30. Sembra morta e si lascia mettere in tutti gli atteggiamenti; il cuore batte bene; per riflessione guardando le pareti del torace si contano 20 sistoli in 30″.

« I nervi sono poco eccitabili colle correnti indotte; solo adoperando degli eccitamenti che si possono dire forti per la lingua ottengo delle contrazioni nei muscoli della gamba, mettendo gli elettrodi sopra la pelle in corrispondenza del nervo sciatico. Taglio la pelle e scopro questo nervo: fra i muscoli vi è una vena che ledo inavvertentemente nel mettere gli elettrodi sotto il nervo. Immediatamente si spande molto sangue nella ferita, il che prova che la circolazione è ancora abbastanza attiva. L'eccitabilità del nervo sciatico scoperto è molto diminuita in confronto dello stato normale. Per ottenere una contrazione dei muscoli della gamba, bisogna impiegare una corrente indotta che si sente bene distinta sulla punta della lingua. Faccio il confronto con una rana uccisa di fresco: e trovo che la diminuzione della eccitabilità è grandissima da 26 a 16 cent. sulla scala arbitraria del mio apparecchio a slitta.

« Alle 10,30 è già comparsa la rigidità; nella rana che uccisi alle ore 7 non vi è traccia di rigidità. I muscoli sono così rigidi che non si piegano tenendo le gambe per l'estremità delle dita in modo che sorreggano tutto il peso del corpo. Le correnti massime che da un rocchetto ad induzione, sono affatto inattive sui muscoli delle zampe posteriori, sul midollo, sullo sciatico, mentre che invece portando questo eccitamento sopra i muscoli della nuca e delle estremità anteriori, questi si contraggono ancora. I muscoli dell'addome sono pure eccitabili.

« Nel mattino successivo la rana avvelenata è ancora rigida, mentre che due rane uccise ieri sera alle 7 pom. non sono ancora irrigidite: e quantunque si fosse distrutto il midollo in entrambe, i muscoli ed il nervo sciatico sono eccitabili tanto, che una corrente che non sento sopra la lingua applicata sul nervo sciatico produce delle forti contrazioni dei muscoli.

§ II.

Proprietà generali dell'ittiotossico.

« Alcune esperienze che feci per determinare la natura del veleno dei murenidi sono tanto elementari che basta enunciarne i risultati.

« I. Il siero dell'anguilla e della murena, perdono il gusto acre e bruciante se viene riscaldato a 100°.

« II. Il siero dell'anguilla e della murena dopo che venne riscaldato a 100° non è più velenoso.

« III. Il siero dell'anguilla e della murena essicato colla macchina pneumatica e ridisciolto conserva il suo gusto e la sua azione tossica.

« IV. Il siero dell'anguilla e della murena non contiene sali della bile, nè sostanze coloranti biliari.

« V. La parte velenosa del siero dei murenidi non si scioglie nell'alcool a 90°.

« VI. Il siero della murena e dell'anguilla iniettato nell'intestino tenue con un schizzetto di Pravaz a traverso le pareti addominali produce la morte.

« VII. Introdotto nello stomaco è innocuo.

« VIII. Il succo gastrico, l'acido acetico e l'acido cloridrico distruggono la parte velenosa del siero dei murenidi.

« IX. La putrefazione nel siero dei murenidi si manifesta nello stesso tempo dopo la morte, che nel siero degli altri pesci.

« X. L'ittiotossico è probabilmente una sostanza albuminosa.

« Da questi primi saggi fatti per conoscere le proprietà dell'ittiotossico si può già conchiudere che ha qualche rassomiglianza col veleno dei serpenti. La differenza e le affinità nell'azione fisiologica si vedranno meglio nella seguente Nota ».

Fisiologia. — *Azione fisiologica del veleno che si trova nel sangue dei murenidi.* Nota XIV del Socio A. Mosso.

§ I.

Respirazione.

« Buon numero di esperienze le feci col metodo grafico, e scrissi il respiro addominale e toracico, la pressione del sangue, e il polso della carotide ecc. In questa comunicazione preliminare accennerò solo i risultati ottenuti, e pubblicherò poi nelle Memorie dell'Accademia le grafiche e completerò lo studio comparativo del veleno dei murenidi con quello della vipera.

« Il primo effetto che produce l'ittiotossico è un aumento della frequenza del respiro. Questo fatto è di origine centrale e non dipende dall'azione dei vaghi: ho provato a tagliare i due nervi vaghi appena compariva l'acceleramento del respiro, e non ottenni il rallentamento caratteristico che si osserva sempre dopo tale operazione. Ho già riferito in esteso una di queste esperienze nella Nota XIII, esperienza IV.

« Il fenomeno che nella morte per il veleno dei murenidi si può accertare più facilmente, è l'arresto del respiro. Prima cessano i movimenti respiratori del torace, poi quelli dell'addome, ed in ultimo compaiono e si rinforzano quelli della faccia, mentre il cuore batte ancora fortemente.

« La morte succede però in modo diverso secondo le dosi. Per dosi mortali medie, che sono di 0,02 a 0,03 per chilogrammo di cane si arresta prima il respiro e poi il cuore. Le dosi più forti possono arrestare contemporaneamente il respiro ed il cuore, e colle dosi massime l'animale muore

istantaneamente per un arresto del cuore, mentre il torace e l'addome e specialmente la bocca, continuano per qualche minuto a muoversi.

Esperienza I. — Siero di anguilla.

10 maggio 1888. Cane del peso di 4350 grammi.

« Ore 9,48. Si inietta nella vena giugulare 0,2 centim. cubico di siero di anguilla (¹).

« Scrivo i movimenti respiratori col pneumografo di Marey legato intorno al torace, il polso del cuore lo scrivo coll'apparecchio di gomma elastica fatto col dito di guanto e la trasmissione ad aria ad un timpano registratore secondo il metodo di Marey.

« L'animale finita l'iniezione fa ancora cinque o sei movimenti respiratori normali; poi improvvisamente (senza che si modifichi il respiro od il polso) scoppia un accesso di convulsioni. L'animale si agita così forte per circa un minuto che non è possibile scrivere bene il tracciato.

« Alle 9,50 appena cessano le convulsioni, il polso è più lento, e la pressione del sangue diminuisce. In 30 secondi, prima si registravano 48 pulsazioni, ora ve ne sono 20. La pressione continua a scemare e l'altezza delle pulsazioni carotidee diminuisce in altezza. Il respiro diviene irregolare, poi il torace si dilata lentamente, e rimane fermo in posizione inspiratoria. Il cuore continua a battere con grande frequenza, 56 in 30 secondi. Scrivo per quasi un minuto il polso della carotide, mentre il respiro è cessato completamente.

« Alle 9,52 si contraggono fortemente le estremità. Sembrano contrazioni dovute all'asfissia, ma non ne sono sicuro, perchè si ripetono due accessi a breve intervallo e nel primo il cane muove le gambe ripetutamente come se nuotasse. Durante questi accessi vi è perdita delle feci e dell'orina.

« Si fa la respirazione artificiale col soffietto; il cuore batte bene; esistono ancora i riflessi patellari, e manca ogni altro movimento riflesso; la pupilla è dilatata. Il polso diventa più debole e frequentissimo, poi cessa. L'animale muore.

« Si vede da questa esperienza che per la dose di 0,046 per chilogrammo di cane, non basta più la respirazione artificiale per salvare la vita.

« Riferisco un esperimento nel quale si amministrò la dose di 0,028 gr. di siero per chilogrammo. In questa esperienza la respirazione artificiale diede tempo al centro respiratorio di rimettersi : e riprendendo questo le sue funzioni comparve il fenomeno della respirazione periodica, o remittente. Ripetendo dopo un certo tempo la stessa dose l'animale soccombe malgrado la respirazione artificiale.

Esperienza II. — Siero di anguilla.

11 maggio 1888. Cane del peso di 12000 grammi.

« Si prepara la trachea, la vena e la carotide e si scrive il tracciato normale della respirazione toracica e del polso come nella esperienza precedente.

« Alle ore 3,10 pom. si inietta 0,25 centim. cubico siero di anguilla.

(¹) Per dosare meglio le piccole quantità di siero adopero una soluzione che contiene $^1/_4$ siero e $^3/_4$ Na Cl 0,75 %. Dopo la prima iniezione del siero nella giugulare faccio l'iniezione nella vena, un'altra iniezione di un centim. cubico di cloruro sodico 0,75 % per pulire la cannula.

« L'altezza delle pulsazioni diminuisce, ma non diminuisce la pressione. Il respiro è più frequente. A un certo punto il cuore rallenta i suoi battiti ed il respiro continua colla medesima frequenza. Subito dopo succede un accesso di convulsioni che dura pochissimo; quando cessa, la pressione diminuisce. Il polso diventa più piccolo ed il respiro irregolare e superficiale; quindi si arresta. Aspetto un minuto e vedendo che nè il torace, nè l'addome si muovono, faccio eseguire la respirazione col soffietto. Si continua per due minuti circa senza che l'animale faccia spontaneamente qualche moto respiratorio. Faccio cessare la respirazione artificiale per vedere se l'asfissia incipiente possa destare la funzione del respiro, resa inerte forse dall'apnea. Infatti succede una pausa di quasi un minuto, e dopo il cane fa un moto inspiratorio profondo. Lo aiuto ancora per qualche minuto colla respirazione artificiale, finchè comparisce la respirazione spontanea e continua da sè.

« La frequenza del respiro è la metà minore di quanto era nello stato normale, e ha dei periodi che corrispondono al tipo di Cheyne e Stokes che ho chiamato respirazione remittente [1] cioè non esiste un'interruzione, ma ad ogni 9 o 12 o 15 movimenti respiratori ne succede uno più profondo e subito dopo questo gli altri movimenti diventano più superficiali, e dopo si fa una scala di inspirazioni successivamente crescenti fino a che se ne produce una massima.

Ore 3,31 ripeto l'iniezione di 0,25 cent. cubico del siero di anguilla. Succede subito un accesso di contrazioni tetaniche e il cuore si arresta; succedono altre contrazioni deboli, mentre il respiro addominale è abbastanza forte. Appena vediamo che il respiro si ferma, facciamo subito col soffietto la respirazione artificiale, ma senza alcun risultato. L'animale muore alle 3,34, cioè tre minuti dopo l'iniezione della seconda dose di veleno.

« Nel momento che cessa il respiro e mentre si faceva ancora la respirazione col soffietto scoprii il plesso bracchiale, ed i nervi che vanno al torace, eccitandoli con una corrente indotta dell'apparecchio a slitta, la quale appena si sentiva sulla lingua, trovai che i nervi erano bene eccitabili. Questo dimostra che l'arresto del respiro dipende da un disturbo della funzione del centro respiratorio e non da una paralisi dei nervi periferici.

« L'arresto del respiro è il fatto più caratteristico e il punto dove appare meglio evidente la rassomiglianza dell'ittiotossico col veleno dei serpenti. Non cito gli autori antichi perchè le loro idee sulle funzioni dell'organismo erano troppo diverse dalle nostre e perchè l'analisi fisiologica si fa ora con altro indirizzo.

« Uno dei lavori più importanti è quello che Lauder Brunton pubblicò con I. Fayrer, *Sul veleno dei serpenti dell'India* [2]. Quivi è detto che l'azione sui movimenti respiratori è la più importante, e che la morte per il morso dei serpenti è dovuta all'arresto del respiro per la paralisi del midollo spinale, e in parte per la paralisi dei nervi motori che si distribuiscono ai muscoli respiratori.

« Quando mi accorsi dell'affinità che l'ittiotossico aveva col veleno dei serpenti ho voluto farne il paragone con quello della vipera. Sapendo dalla

(1) A Mosso, *La respirazione periodica e la respirazione di lusso.* Memorie della R. Accademia dei Lincei, 1886.

(2) Proceedings of the Royal Society. Vol. XXII, p. 118, 1874.

pubblicazione fatta dal prof. Romiti che a Siena vi sono delle vipere così grosse che una sola ha potuto uccidere un uomo mordendolo ([1]) pregai il sig. Brogi di mandarmi le *vipere aspis* più grosse che egli potesse trovare nei dintorni di Siena. Tagliai la testa a due di queste vipere e scoperte le ghiandole feci uscire dal loro interno con leggera pressione alcune gocce di veleno di colore giallognolo e di reazione acida, che dai denti feci cadere in un vetro da orologio. Ne pesai 0,0561 grammi, lo sciolsi in 1 cc. di cloruro sodico 0,75 per cento e feci la seguente esperienza.

Esperienza III. — Azione del veleno della vipera.

22 maggio 1888.

« Cane normale del peso di 7300 grammi. Scrivo il respiro col pneumografo di Marey messo intorno al torace, e il polso del cuore col dito di gomma elastica e la trasmissione ad aria secondo il metodo Marey. Fatta una linea di tracciato normale alle ore 1.40 pom. inietto nella giugulare il veleno della vipera. Succede immediatamente un aumento nella frequenza e nella forza dei movimenti respiratori, il cuore invece rallenta e rinvigorisce i suoi battiti. Dopo 15″ che si è fatta l'iniezione il torace e l'addome sono completamente immobili. Le estremità dell'animale sono rigide. Il torace si dilata lentamente. Il tracciato scritto dal pneumografo segna una linea che si solleva gradatamente, nella quale si vede un tremito rapidissimo dei muscoli toracici. Questa linea si solleva lentamente per un minuto e mezzo circa, finchè il torace si ferma nella sua massima dilatazione.

« Il cuore in questo frattempo batte con una frequenza minore del normale, cioè di 8 pulsazioni in 10″ e le sistoli sono forti. Però circa 1 minuto e mezzo dopo che il respiro è cessato, i battiti cardiaci cominciano a diventare più piccoli e più frequenti del normale. A questo punto faccio eseguire la respirazione artificiale comprimendo il torace colle mani e scopro la trachea per fare il respiro col soffietto.

« All'1.45 incomincia regolarmente la respirazione artificiale: continua per un minuto, ma il cuore non si rinforza. Sospendo il respiro per 30″, e non vi è alcun segno che l'animale tenda a respirare spontaneo. Si continua il respiro artificiale per 10 minuti fino all'1.55. Il cuore batte regolarmente da 39 a 40 pulsazioni in 10 secondi. I vasi sanguigni sono immobili perchè la linea del tracciato del polso carotideo si mantiene diritta ed orizzontale: anche sospendendo il respiro per 30 secondi la pressione non cambia, il che dimostra che vi è una paralisi, od una insensibilità profonda dei vasi.

« All'1.57 sospendo la respirazione artificiale per 50 secondi: la pressione del sangue aumenta pochissimo e solo in fine si manifesta la tendenza ad aumentare. Le sistoli del cuore non modificano la loro frequenza. Vedendo che il cane è divenuto così profondamente insensibile, eccito le estremità posteriori con delle correnti indotte fortissime, e guardo la pupilla che è mediocremente dilatata, ma essa non reagisce. Ripeto l'esperienza sull'altra gamba, e pure senza effetto. Faccio eseguire l'eccitamento nella regione dell'ano, e l'animale è insensibile. Anche la cornea non è più eccitabile.

« Essendomi persuaso che per il veleno della vipera è scomparsa ogni traccia di sensibilità, faccio continuare per un'ora la respirazione artificiale.

« Alle ore 2.40 il cane respira da sè. I movimenti sono poco profondi, ma regolari da 8 a 9 in 30″. Il polso è piccolo e frequente, 30 pulsazioni in 10″.

« Quantunque l'animale sia slegato non fece mai il più piccolo movimento. Alle

([1]) Romiti, Archives italiennes de biologie. Tome V, 1884, p. 37.

ore 3.3 succede una contrazione forte dei muscoli estensorî delle gambe e cessa il respiro. Le sistoli cardiache cambiano pure di forma e di frequenza: diventano più forti e più lente; da 8 a 9 in 10″. Dopo circa 20″ comparisce un movimento inspiratorio spontaneo e profondo. Aspetto ancora 20 secondi, e poi vedendo che il respiro non compare ricomincio la respirazione artificiale col soffietto. Il polso torna a diventare frequente, ciò che dimostra che il precedente ritardo che si produsse durante e dopo le convulsioni era forse dovuto ad una eccitazione dei centri nervosi all'origine del vago.

« Alle ore 3.12 si sospende il respiro artificiale, ma senza effetto sul cuore e sul centro respiratorio che è di nuovo paralizzato.

« Alle ore 3.13 si prende la temperatura nel retto = 36°,2. Sospendendo il respiro si vede qualche leggero movimento del diaframma trasmesso all'addome, il torace e tutto il corpo è immobile. Eccito il nervo crurale con una corrente indotta, succede una contrazione forte dei muscoli corrispondenti, ma l'animale non dà alcun segno di sentire il dolore e la pressione del sangue non varia. Mancano sempre i riflessi delle palpebre quando si tocca la cornea.

« Si continua colla respirazione artificiale. Alle 3.26 si sospende e vedesi che l'animale muove spontaneamente l'addome. I movimenti del diaframma si ripetono colla frequenza di 6 al minuto, e rassomigliano come ad un colpo di singhiozzo, tanto è rapida la contrazione del diaframma. La frequenza del polso è 60 in 30″.

« Alle 3.45 succede un altro accesso leggero di contrazioni. L'animale estende lentamente, ma con forza le estremità; i muscoli tremano, e il respiro cessa, il cuore si rallenta. Non aiuto più l'animale col respiro artificiale ed esso muore senza altre convulsioni.

« Ore 3,50. Levo il sangue dalla giugulare con un tubo di vetro piegato ad angolo retto che entra fino al cuore, e raccolgo il sangue in un cilindro. Questo sangue non coagula. Il giorno successivo è ancora perfettamente liquido: il siero è rosso.

« *Autossia*. Nel cuore e nei grossi vasi non vi sono coaguli. Del resto nulla di notevole: solo i polmoni sono un po' ingorgati e un po' meno crepitanti del normale.

« Ho riferito questa esperienza alquanto in esteso perchè essa ci dà un'idea esatta del meccanismo di azione del veleno della vipera, e dimostra l'utilità della respirazione artificiale; ma più che tutto perchè ci permette di paragonare nei loro effetti mortali le dosi del siero di anguilla col veleno della vipera. Vediamo cioè che il cane dell'esperienza II, il quale pesava 12000 gr., è morto per una dose di veleno di siero di anguilla eguale a 0,0208 per chilogramma, mentre questo che pesava 7300 gr. è morto un po' meno rapidamente per una dose di 0,0077 gr. di veleno della vipera per chilogramma. Si può dunque dire che per i cani *il veleno della vipera è circa tre volte più velenoso del siero di anguilla.*

§ II.

Cuore e vasi sanguigni.

« Il siero dei murenidi ha poca azione sul cuore delle rane. Se si mettono in due vetri da orologio due cuori di rana, e ad uno si aggiunge semplicemente qualche goccia di cloruro sodico al 0,75 per cento, e all'altro qualche goccia di siero d'anguilla, non è apprezzabile la differenza colla quale in entrambi si spegne poco per volta il moto.

« Sul cuore scoperto di una rana, ho messo una goccia del siero di murena, e non vidi alcun effetto.

« Non ho fatto esperienze colla circolazione artificiale in modo che il veleno agisse dalla superficie interna del cuore. Forse queste esperienze daranno risultati più evidenti; ma già si vede che l'ittiotossico non esercita una azione efficace sul cuore.

« Questo stabilisce un altro punto di rassomiglianza fra il veleno dei murenidi e quello dei serpenti (1). Però nelle rane che avvelenavo coll'ittiotossico il cuore cessava di battere assai prima che in quelle alle quali distruggevo il midollo. Forse le esperienze che si fanno estirpando o scoprendo il cuore durano poco, e il cuore si altera per altre cause prima che l'azione locale del veleno possa rendersi evidente (2).

« Cercando se il siero dei murenidi era velenoso per i pesci, ho visto che le motelle morivano coll'iniezione di un centimetro cubico di siero di murena nella cavità addominale, e in un caso tre ore dopo l'iniezione il cuore era fermo. Continuerò queste indagini: intanto esaminiamo cosa succede nei mammiferi, dove è più facile l'analisi dei fenomeni nervosi del cuore.

« Nei cani il primo effetto dell'ittiotossico (come abbiamo già veduto nell'esperienza I e II) è una diminuzione di frequenza e un aumento nella forza dei battiti cardiaci, come se vi esistesse un'irritazione del vago; dopo i movimenti cardiaci diventano frequentissimi, come se il vago fosse paralizzato: ed è probabile che nel centro all'origine del vago vi sia prima un eccitamento e dopo una paralisi.

Esperienza IV. Siero di murena.

23 maggio 1888.

« Cane del peso di chilog. 21. Preparata la carotide e i nervi vaghi, prendo un pezzo di tracciato normale scrivendo il respiro col pneumografo di Marey intorno al torace, e il polso della carotide coll'apparecchio anzidetto di Marey. Quindi determino quale sia la corrente minima di un apparecchio Du Bois Reymond che applicata sui vaghi rallenta ed arresta i moti del cuore.

« Dalle ore 10,7 alle ore 10,9 si inietta lentamente nella giugulare centim. cub. 1,35 di siero di murena coll'aggiunta di due volumi eguali di Na Cl. 0.75 %.

(1) P. Panceri e F. Gasco (*Esperienze intorno agli effetti del veleno della naja egiziana e della ceraste.* Atti della R. Accademia delle scienze di Napoli, 1873, pag. 23) avevano già detto parlando del veleno della naja egiziana: « Una prova assoluta che questo non è un veleno del cuore sta nel fatto, che tenuto sommerso da noi il cuore in posto di un *axolotl* nel liquido velenoso, non cambiò punto il suo ritmo e continuò a pulsare lungamente con sistoli fatte ancor più energiche dal nuovo stimolo ».

(2) Panceri e Gasco, op. cit., pag. 24, fecero un'osservazione sul cuore dell'*axolotl*, la quale dimostra come il veleno della naja distrugga l'azione nervosa. L'*axolotl* essendo provvisto di branchie esterne ha l'apparecchio respiratorio disposto nel modo il più favorevole per dare tempo all'animale di rimettersi e di eliminare il veleno quando il cuore continui a battere, ma cionullameno esso muore.

« Quando il respiro è divenuto irregolare e superficiale, 27 in 10 secondi, e i movimenti cardiaci deboli, 16 in 10 secondi, irrito meccanicamente i vaghi, tirando le anse del filo nei quali li ho messi; i moti del respiro diventano fortissimi e più lenti. Nei primi 10 secondi successivi alla irritazione contansi 10 respirazioni. I battiti del cuore si rallentano e si rinforzano. Cessato l'effetto dell'irritazione meccanica, il respiro diventa sempre meno ampio e più frequente. Dopo più di un minuto fa 33 respirazioni in 10 secondi, e tanto piccole che appena si vedono; il cuore batte rapidissimo. Un altro eccitamento meccanico del vago produce lo stesso effetto di prima, ma sono un po' meno profonde le inspirazioni: vi è una scala decrescente di respirazioni sempre più piccole fino a che il respiro si arresta. Preparo subito la trachea e faccio la respirazione dalle ore 10,18 alle 10,19.

« Sospendo il respiro col soffietto. Dopo 31 secondi fa un movimento inspiratorio. Il cuore batte lentissimo, fa 6 a 7 pulsazioni in 10 secondi. Continuo col respiro artificiale dalle 10,21 alle 10,22. Sospendo il respiro, il cane fa due movimenti uno dopo 19 secondi, l'altro dopo 25. In questo punto irrito i vaghi e succede un aumento della frequenza dei battiti cardiaci. Prima erano 4 in 10 secondi, durante l'irritazione diventano 14 in 10 secondi. Un fatto analogo venne già osservato dal prof. Albertoni nelle sue pregevoli ricerche intorno al veleno della vipera (1).

« Dopo 25 secondi che si è fatta l'irritazione del vago, il respiro ricomincia spontaneamente e continua colla frequenza di 6 in 30 secondi. Il cuore fa 8 a 9 pulsazioni in 10 secondi.

« Alle ore 10,27 si irritano i due vaghi, ma senza effetto: aumentiamo subito l'intensità dell'eccitamento, e si vede subito un effetto nel respiro che diventa più forte, nel cuore appare un leggero rallentamento dei battiti.

« Alle ore 10,36 il respiro continua spontaneo colla frequenza di 5 inspirazioni regolari e profonde ogni 30 secondi: il cuore nel medesimo tempo fa 40 pulsazioni.

« Ore 10,37. Si inietta lentamente 0,3 cent. cubici di siero di anguilla coll'aggiunta di due volumi eguali di Na Cl 0,75 per cento: il cuore si arresta, il respiro continua, ma diminuisce l'ampiezza dei movimenti.

« Si fa subito la respirazione artificiale e si continua per 10 minuti, ma senza effetto, perchè il cuore rimane fermo.

« La pupilla si dilata, e l'animale muore senza convulsioni.

« È questa la sola esperienza che io ho fatto dove appare evidente un'azione dell'ittiotossico sui nervi vaghi; non riferisco le altre che hanno dato dei risultati negativi.

« La morte del cuore è un fenomeno complesso, e l'aumento della frequenza non è prodotto dalla paralisi dei vaghi. Quando l'avvelenamento non è troppo grave, manca ogni alterazione nella conducibilità dei vaghi, e non solo la loro azione centrifuga, ma anche la centripeta è conservata, perchè i movimenti del cuore e del respiro eccitando il nervo vago si modificano entrambi. Ma nell'ultimo periodo dell'avvelenamento intenso si mani-

(1) P. Albertoni, *Sull'azione del veleno della vipera*. Sperimentale. Firenze 1879. Credo utile riferire le sue parole, perchè si veda meglio l'affinità del veleno dei murenidi con quello della vipera. « L'apparecchio nervoso d'arresto del cuore non perde la « propria attività per l'azione del veleno viperino, perocchè si ha l'arresto cardiaco per « l'eccitazione elettrica del vago. Vi è però uno stadio del veneficio, ed è quello, che pre- « cede immediatamente la morte, nel quale per l'irritazione elettrica del vago si ha un « acceleramento negli atti cardiaci in luogo che un rallentamento, od un arresto ».

festa un'azione locale dell'ittiotossico sul cuore. Quando i battiti del cuore sono divenuti molto lenti, ho veduto che tagliando i due vaghi non si aumentava la frequenza del polso: ma questo lo si vede qualche volta anche nell'agonia senza l'azione dei veleni.

Azione sui vasi sanguigni.

« Facendo delle esperienze col manometro a mercurio messo in comunicazione colla carotide, osservai dopo l'iniezione, un fortissimo aumento della pressione: come si vede nella Nota XIII, esperienza II.

« Questo fatto non può attribuirsi esclusivamente alla contrazione dei vasi sanguigni ed alla frequenza maggiore delle sistoli cardiache, perchè gli animali per effetto del veleno entrano in convulsione, se le dosi sono elevate, e la pressione del sangue supera i 120 mm. e tocca nei cani anche i 150 mm.

« Quando invece le dosi sono piccole e non producono convulsioni, l'aumento della pressione è minimo e fugace, e dopo tende a diminuire.

« Albertoni aveva già dimostrato [1] che per il veleno della vipera vi è uno stretto rapporto fra le modificazioni nella pressione sanguigna e la rapidità maggiore o minore dell'esito letale: io ho trovato la medesima relazione per il veleno dei murenidi, e vidi che la pressione del sangue diminuisce rapidamente, cessato il periodo delle convulsioni.

« Le piccole dosi non paralizzano i vasi sanguigni, e questo lo si vede non solo col manometro, ma anche semplicemente guardando i vasi nell'orecchio del coniglio, che continuano a dilatarsi e contrarsi a periodi irregolari.

§ III.

Azione sul sangue.

« Dirò estesamente in una prossima Nota come il sangue non coaguli più negli animali avvelenati coll'ittiotossico; e svolgerò meglio in tale circostanza il fatto accennato nella Nota IX che anche il verde metile produce tale effetto. Per ora mi basta di mettere in evidenza l'affinità di azione dell'ittiotossico, del veleno dei serpenti e delle vipere.

« Il sangue venoso degli animali uccisi col siero dei murenidi presenta un colore molto scuro: in quelli però dove si è fatta la respirazione artificiale fino a che si arrestò completamente il cuore, il sangue nel ventricolo sinistro è più rosso che nel destro. E così pure sbattendo il sangue venoso che si prende dalla giugulare nel cuore destro, si vede che ritorna rosso come il sangue normale.

[1] P. Albertoni, op. cit., pag. 9.

« Il fatto più interessante e quasi costante è che il sangue non coagula più.

« Riferisco qualche esempio. Ad un cane del peso di 4620 gr. ucciso il 7 maggio col siero dell'anguilla, prendo 100 cent. cubici del suo sangue dalla vena giugulare e li mantengo per due giorni nella ghiacciaia; dopo trovo che il sangue non è coagulato, ha il siero rosso, e nel sangue liquido sottostante versandolo si trova un coagulo molle come gelatina di ribes; messo questo coagulo in un cilindro graduato misura 3,5 centimetri cubici.

« Un altro cane del 7 maggio che pesava 15200 gr. ucciso col siero dell'anguilla, dopo 48 il sangue preso dalla giugulare e conservato nella ghiacciaia non è coagulato, il siero è rosso. Il sangue sottostante è fluido. Solo intorno alle pareti del cilindro vi è un coagulo sottile disteso come un velo roseo sul vetro.

« La coagulazione nel veneficio col siero dei murenidi quando succede, è incompleta, non vi è retrazione del coagulo, il siero non si separa dal cruore e si forma come una gelatina, la quale si spappola facilmente. In un solo caso trovai il sangue coagulato, e fu un coniglio avvelenato col siero di anguilla, ma temo sia successo, perchè ho preso il sangue dal cuore con una pipetta che terminava in un tubo capillare; se come nelle altre osservazioni avessi estratto il sangue dalla giugulare, od inciso il cuore mettendovi sotto un cilindro, forse si sarebbe verificato anche qui un ritardo più notevole della coagulazione.

« Fayrer nella sua grande opera intorno ai serpenti velenosi dell'India ([1]) dice che il sangue è fluido negli animali morti per il veleno dei serpenti viperini e coagulato negli animali che morirono per il veleno dei colubrini. Il sangue dell'uomo, Fayrer lo trovò fluido in tutti i casi di avvelenamento, tanto per i colubrini, quanto per i viperini. Nel 1873 Fayer nella prima parte del lavoro pubblicato con Lauder Brunton ([2]) dice che il sangue spesso non coagula negli animali morti per il veleno dei serpenti.

« Panceri e Gasco non rilevarono differenza fra il veleno di ceraste e quello di naja, il sangue in tutti gli animali era coagulato nei grossi vasi, o coagulabile non appena uscito dal corpo dell'animale di recente venuto a morte.

« Anche Wall trovò il sangue fluido nell'uomo e coagulato negli animali avvelenati col morso della *Naja tripudians:* fatta eccezione di alcuni casi ([3]). Quanto al sangue degli animali uccisi col veleno della *Daboja Russellii*, egli dice che non coagulò mai, eccettuati i casi nei quali la morte successe per convulsioni o dopo un lungo esaurimento ([4]).

« Albertoni afferma che il veleno della vipera injettato nelle vene rende

([1]) I. Fayrer, *The Thanatophidia of India.* London, 1872, pag. 64.
([2]) Proceedings of the Royal Society, vol. XXI, pag. 371, 1873; vol. XXII, 1874, p. 84.
([3]) A. J. Wall, *Indian snake poisons their Nature and Effects.* London, 1883, p. 15, 42.
([4]) Op. cit. pag. 76.

il sangue incoagulabile [1]. Nelle esperienze che ho fatto e delle quali ho riferito un esempio nell'esperienza III di questo paragrafo, il sangue non coagulò. Sono appena sei casi; tre sui conigli, e tre sui cani, ma il risultato fu costante.

« Ho voluto dare questo rapido sguardo allo stato delle cognizioni d'oggi per dimostrare quanto è facile errare anche nelle cose le più semplici. Trattandosi di constatare, se il sangue negli animali morti per veleno dei serpenti sia liquido, o coagulato, parrebbe che non vi possa essere discussione: eppure Fontana che forse fu quegli che fece il maggior numero di esperienze sulle vipere, dopo aver trovato che il sangue mescolato fuori dell'organismo col veleno della vipera non coagula più, disse che « la coagulazione del « sangue è certamente l'effetto il più notevole del veleno della vipera, quello « che deve produrre i più gravi disordini nei visceri ». L'animale morso dalla vipera, muore unicamente, secondo Fontana, perchè il sangue si coagula, corrompe e distrugge gli organi [2].

« Malgrado l'autorità del Fontana, devo ammettere che il sangue negli animali uccisi col veleno della vipera perde la facoltà di coagularsi, e questo stabilisce una rassomiglianza col veleno dei murenidi, dove il sangue lo trovai sempre sciolto, o non coagulò che lentamente e male estraendolo dall'organismo.

§ IV.

Sistema nervoso.

« Le osservazioni precedenti fanno già intravedere quale sia l'azione dell'ittiotossico sul sistema nervoso.

« Nel quadro del veneficio prevale l'azione sul midollo spinale, sui centri motori, e sul centro respiratorio, ma anche i nervi non sono incolumi.

« Le esperienze fatte sulle rane dimostrano che il siero dell'anguilla paralizza i nervi, ed agisce pure sulla eccitabilità dei muscoli.

« Nell'esperienza IX della Nota XIII ho già detto come la diminuzione della eccitabilità dei nervi può divenire assai evidente nelle rane avvelenate col siero dell'anguilla. ora riferisco un'altra esperienza dove mentre il cuore batte ancora, non mi fu più possibile ottenere delle contrazioni nei muscoli della gamba eccitando il nervo sciatico.

Esperienza V. — Azione del siero di anguilla sulla rana.

8 maggio 1888.

« Ad una rana si inietta sotto la pelle del dorso 0,25 cc. di siero di anguilla alle ore 3 pom. Durante tre ore non si vede nulla di particolare, eccetto che una leggera depressione.

(1) Albertoni e Stefani, *Manuale di fisiologia*, 1888. Capitolo *sulla coagulazione del sangue.*

(2) F. Fontana, *Traité sur le vénin de la vipere.* Florence, 1781, pag. 318 e 327.

« Ore 8 pom. La rana è ingobbita: tocca col muso il piatto: è poco eccitabile: occhio depresso: pupilla stretta: è assopita e stupida come una rana che non avesse il cervello.

« Nel mattino successivo alle 8 trovo la rana rovesciata sul dorso che sembra morta. Non reagisce pizzicandola con una pinzetta. Il cuore batte così debolmente che per riflessione si vede appena dall'esterno. Sotto la pelle del dorso si è raccolto un liquido colore citrino, alcalino. Vi fu azione irritante locale perchè il tessuto sottocutaneo dorsale è come edamatoso. I cuori linfatici sono immobili. I muscoli dell'addome e delle estremità eccitati direttamente con una corrente indotta, che non può resistersi sulla lingua, si contraggono ancora: per far contrarre i muscoli delle estremità posteriori bisogna servirsi di un eccitamento molto più forte; cioè avvicinare i rocchetti da 9 centim. a 3 centim. Questa corrente indotta così forte non produce alcun effetto applicata nel nervo sciatico, dell'uno e dell'altro lato. Apro il torace e trovo che il cuore batte ancora.

« Questa esperienza insieme ad altre due analoghe dimostra che il siero dell'anguilla agisce intensamente sui nervi e sui muscoli, ma l'effetto non è costante, perchè in altre rane e col siero di altre anguille e delle murene non l'osservai più.

« Valentin ha già notato un fenomeno analogo nelle rane studiando il veleno della vipera; perchè egli disse (1) che spesso dopo 5 ore era scomparsa completamente l'eccitabilità dei muscoli, e dei nervi.

« Nei mammiferi vi sono due quadri diversi del veneficio: secondo che le convulsioni sono forti o deboli, ma tanto nell'un caso, quanto nell'altro, si vede che l'ittiotossico appartiene ai narcotici. Gli animali che non muoiono immediatamente divengono sonnolenti, insensibili, apatici. Qualche volta hanno degli accessi di vomito, spesso tremano. Sembra che i muscoli siano dolenti, o rigidi, perchè l'animale si muove con stento, o prende delle posizioni strane. La sensibilità della pelle, specialmente delle estremità posteriori, scompare molto presto.

« Il fatto più importante è che la sensibilità scompare prima della motilità, ciò che non sarebbe favorevole alla supposizione che il siero dei muremidi rassomigli per i suoi effetti al curaro. Per dare sommariamente un esempio di questo fatto dirò che un coniglio il quale dopo l'amministrazione dell'ittiotossico nella vena giugulare passeggiava per il laboratorio, e cambiava spontaneamente di posizione e di luogo, aveva le estremità posteriori tanto insensibili, che non solo comprimendole forte col piede non dava alcun segno di dolore, ma anche bruciandole fino all'osso con un grosso tubo di vetro arroventato e fuso, non dava alcun segno di dolore e non si moveva, nè reagiva.

« Se pensiamo che questo coniglio gridava fortemente appena si comprimeva, o si irritava le estremità anteriori, od il muso, e che i riflessi negli occhi erano completi, viene escluso il dubbio che si tratti di un'azione generale sui nervi sensibili. In tale caso dovrebbe essere generale la insensibilità; ma questo non l'ho veduto in nessuna esperienza.

(1) Op. cit. pag. 111.

« Questo fatto stabilirebbe un altro punto di rassomiglianza col veleno della vipera. Valentin nel suo interessante lavoro, *Sul veleno della vipera* [1] osservò che qualche volta le rane avvelenate reagiscono colle gambe posteriori se vengono eccitate le estremità anteriori, e non reagiscono punto se vengono eccitate le estremità posteriori.

« Probabilmente l'eccitabilità delle cellule nei centri nervosi, e la conducibilità del midollo verso il cervello sono lese profondamente. Io non so spiegarmi in altro modo questa insensibilità delle gambe posteriori, mentre che tutte le altre parti meno lontane dal cervello continuano ad essere sensibili.

« La conducibilità dei nervi sensibili deve essere abolita per le estremità posteriori, perchè anche guardando la pupilla e scrivendo la pressione del sangue, non ho più veduto alcuna variazione per gli eccitamenti i più forti colla pressione meccanica e colle correnti elettriche indotte applicate sulle estremità posteriori. Nei medesimi animali degli eccitamenti molto più deboli applicati alle estremità anteriori, o sulla faccia, producevano una forte reazione locale e anche dei movimenti riflessi delle estremità posteriori.

« Si può supporre che nelle estremità posteriori le vie nervose del moto siano meno lese, oppure che gli eccitamenti che partono dai centri per muovere i muscoli delle estremità posteriori, abbiano una intensità maggiore, o che possano propagarsi più facilmente nei nervi di moto, che non gli stimoli che noi applichiamo sui nervi sensibili.

« Nel determinare l'azione che l'ittiotossico esercita sul sistema nervoso, ho trovato le stesse difficoltà, e le medesime incertezze che si incontrano nello studio del veleno dei serpenti.

« Credo utile accennare lo stato della questione, perchè così apparirà meglio evidente un altro punto di contatto fra il veleno del sangue dei muredi, e quello delle ghiandole velenose dei serpenti.

« Le ricerche più complete che abbiamo fino ad ora su questo argomento oltre quelle celebri del Fontana furono fatte da Lauder Brunton e I. Fayrer. Essi hanno stabilito che la morte col veleno coagulato dei serpenti è prodotta invariabilmente dalla paralisi della midolla spinale e che i nervi motori sono poco lesi nella loro funzione, mentre che invece col veleno secco qualche volta predomina l'azione paralizzante sul midollo spinale e qualche altra predomina l'azione sui nervi [2].

« Wall nel suo libro sui serpenti velenosi dell'India [3] dice che il

[1] G. Valentin, *Einige Beobachtungen über die Wirkungen des Viperngiftes.* Zeitschrift für Biologie, 1877, p. 112.

[2] Proceedings of the Royal Society, vol. XXII, p. 93, 1874.

[3] Op. cit., pag. 81.

veleno della *Naja tripudians* produce gradatamente una paralisi generale, e che le convulsioni che precedono la morte sono prodotte unicamente dall'asfissia, mentre invece il veleno del *Daboja Russellii* produce forti convulsioni che non dipendono dall'acido carbonico, e la paralisi generale che vi succede viene seguita dall'arresto dei movimenti respiratori che prima diventano irregolari.

« Facendo delle ricerche sull'azione del veleno delle vipere nella medesima specie osservai queste due forme diverse di avvelenamento.

« Erano vipere che mi aveva spedito da Siena il sig. Brogi, prendevo il veleno, e lo amministravo nello stesso modo e nella stessa dose e ciò nulla meno osservavo delle differenze grandissime, tanto nei conigli, quanto nei cani. Alle volte col veleno della vipera morivano con delle convulsioni fortissime, in altri animali senza che io abbia potuto conoscere la causa, non si avevano convulsioni, o tutto al più compariva qualche leggero movimento epilettiforme delle estremità.

« Avendo osservato la medesima incostanza per l'azione del veleno dei murenidi, temo che vi siano delle variazioni individuali. Questa è una supposizione che forse dipende da che non sono ancora abbastanza numerose le mie esperienze; ma anche quando fosse dimostrato che esistono queste differenze individuali per la velenosità del siero nei vari individui, e per la maggiore o minore vulnerabilità delle vittime nelle quali si prova tale veleno, resterebbe pur sempre aperta una grande lacuna, che non vedo si possa presto colmare.

« Nei conigli che furono avvelenati col siero dei murenidi la rigidità cadaverica compare immediatamente dopo la morte. Gli esempi li ho dati nella Nota XIII, esperienza V e VIII. Questo è un fatto che ho verificato pure nelle rane e non l'ho mai osservato nei cani. Ho cercato facendo l'allacciatura dell'aorta addominale se era un fenomeno dovuto all'azione del veleno sopra i muscoli, o se tale fatto dipendeva da un' azione nervosa.

« Tali ricerche avendomi dato dei risultati incerti, mi limito per ora ad accennare il fatto, notando che anche col veleno delle vipere osservai nei conigli la comparsa rapidissima della rigidità cadaverica ed in meno di cinque minuti dall'arresto del cuore ».

Chimica. — *Sul peso molecolare degli acidi citraconico, itaconico e mesaconico e degli acidi fumarico e maleico.* Nota del Socio E. Paternò e del dott. R. Nasini.

« È ormai noto universalmente che le formule attuali di costituzione, fondate principalmente sulla nozione della tetravalenza del carbonio, non bastano in molti casi a dare spiegazione di alcune isomerie ben constatate,

ove, ben inteso, nelle formule di struttura si voglia, come si deve, tenere stretto conto delle funzioni chimiche dei diversi componenti della sostanza, della sua sintesi, delle reazioni di cui è capace, del modo in cui essa si decompone etc. etc. Di tali isomerie, inesplicabili con le solite formule, sono tra le più interessanti, anche pel lato storico della questione, quelle dei tre acidi della formula $C_5 H_6 O_4$, cioè degli acidi citraconico, itaconico e mesaconico, e quella di due acidi della formula $C_4 H_4 O_4$, cioè degli acidi fumarico e maleico.

« Per ispiegare tale genere di isomerie si è ricorso a molte ipotesi: lasciando da parte quelle formule che non corrispondono alle reazioni chimiche dei composti in questione, accenneremo che si è supposto da Fittig, giacchè si tratta di composti così detti non saturi, che in alcuni un atomo di carbonio scambi col suo vicino due delle sue valenze, in altri invece una sola, rimanendo libere le altre due: ipotesi questa a parer nostro e di molti chimici assai poco probabile.

« Sola spiegazione che corrisponda a tutte le esigenze sembra quella che la diversità di questi composti dipenda dalla diversa posizione nello spazio degli atomi componenti la molecola. Ed appunto per spiegare tali isomerie e per dare anche ragione di molte altre isomerie così dette fisiche e che principalmente si manifestano col diverso modo di comportarsi delle sostanze rispetto alla luce polarizzata, Le Bel e Van't Hoff nel 1874 mostrarono come sia l'esistenza e la diversità del potere rotatorio molecolare, sia la possibilità di isomerie non rappresentabili colle solite formule nel piano, ricevano una spiegazione completa quando invece si considerino gli atomi nello spazio, supponendo che l'atomo di carbonio occupi il centro di un tetraedro regolare e gli atomi o gruppi di atomi a lui uniti i vertici di esso.

« Questa ipotesi così semplice già molti anni prima di Le Bel e Van't Hoff era stata del resto emessa da uno di noi come mezzo di spiegazione di casi di isomeria inesplicabili con le solite formule di struttura [1].

« Tale ipotesi, accettata da qualche tempo, ma soltanto per dare ragione dell'attività ottica delle sostanze organiche, è stata ammessa generalmente solo, può dirsi, in questi ultimi giorni dietro le ricerche di Wislicenus, V. Meyer e von Baeyer principalmente.

« Purtuttavia in molti casi potrebbe farsi l'obiezione che non si tratti di vera isomeria, ma bensì di casi di polimeria.

« E questo fu anzi esplicitamente detto da Erlenmeyer a proposito degli acidi fumarico e maleico, malgrado l'esistenza dei loro eteri: nè l'ipotesi è del tutto fuor di luogo, considerato il grado tanto diverso di solubilità dei due composti.

[1] Paternò, Giornale di Scienze naturali ed economiche di Palermo, tomo V, pag. 117 (1869).

« E lo stesso potrebbe dirsi riguardo agli acidi citraconico, itaconico e mesaconico, e particolarmente dei due ultimi, pei quali bisogna ammettere assolutamente la stessa formula nel piano. Seguitando lo studio da noi intrapreso or sono due anni [1], in cui ci proponemmo per i primi di applicare la legge di Raoult sui punti di congelamento alla discussione di molte controversie sulle formule di costituzione dei composti organici, noi pubblichiamo oggi una piccola parte delle esperienze eseguite per risolvere i problemi relativi agli acidi più volte nominati ed altri problemi analoghi aventi relazione colle formule di struttura nello spazio.

« Rimandiamo per la descrizione dei metodi esperimentali e per tutto quello che riguarda l'argomento, alla nostra Memoria pubblicata negli Atti di questa Accademia, e solo facciamo notare come la legge di Raoult, che da principio era a considerarsi come legge empirica, oggi, mercè i bellissimi studi di Van't Hoff sulla pressione osmotica, ha acquistato una base teorica indiscutibile.

« Le nostre esperienze conducono ad ammettere che per i tre acidi citraconico, itaconico e mesaconico non si può parlare di polimeria, ma sibbene di isomeria, e quindi necessariamente per i due ultimi di isomeria nello spazio; e alle stesse conclusioni siamo giunti riguardo agli acidi fumarico e maleico.

« Le esperienze sono state eseguite in soluzione acquosa e le riferiamo qui brevemente.

Acido citraconico.

	Concentrazione delle soluzioni	Coefficiente d'abbassamento	Abbassamento molecolare per $C_5 H_6 O_4$
I.	0,5847	0,2053	26,69
II.	0,7170	0,1953	25,34
III.	1,5630	0,1727	22,46
IV.	3,7370	0,1606	20,88

Acido mesaconico.

I.	0,6728	0,1709	22,22
II.	1,373	0,1529	19,88

Acido itaconico.

I.	1,081	0,1572	20,44
II.	2,006	0,1495	19,43

(1) Paternò e Nasini, *Sulla determinazione del peso molecolare delle sostanze organiche per mezzo del punto di congelamento delle loro soluzioni.* Atti della R. Accademia dei Lincei, 1886.

« Come si vede, per gli acidi mesaconico e itaconico si hanno valori normali per l'abbassamento molecolare quando si adotti come peso molecolare quello corrispondente alla formula semplice $C_5 H_6 O_4$: lo stesso è a dirsi per le soluzioni III e IV dell'acido citraconico.

« Per questo acido poi ci sembra notevole il fatto che per le soluzioni più diluite I e II si hanno valori che si discostano assai da quelli normali e che accennano ad una scissione della molecola. Ora questo è in perfetta armonia colla natura chimica dell'acido citraconico, il quale dei tre isomeri è quello che dà con maggior facilità l'anidride, mentre l'itaconico non la dà se non pel trattamento con cloruro d'acetile ed il mesaconico non la dà affatto o, per dir meglio, scaldato col cloruro d'acetile dà anidride citraconica. Ora è molto probabile che i numeri elevati per l'abbassamento molecolare dell'acido citraconico in soluzione diluita dipendano dal fatto che la molecola si è scissa in acqua e anidride.

« Ma su questo non insistiamo, perchè lo studio qualitativo e quantitativo delle disassociazioni e decomposizioni che avvengono nelle soluzioni sarà argomento di una prossima comunicazione all'Accademia.

« Per gli acidi fumarico e maleico si è pure sperimentato in soluzione acquosa e si è trovato:

Concentrazione della soluzione	Coefficiente d'abbassamento	Abbassamento molecolare per $C_4 H_4 O_4$
	Acido fumarico.	
0,6122	0,1470	17,05
	Acido maleico.	
1,243	0,2252	26,12

« Non c'è dubbio quindi che all'acido fumarico, del quale si dubitava che fosse un polimero, si deve attribuire la formula semplice: e lo stesso si deve dire riguardo all'acido maleico, quantunque il suo abbassamento molecolare sia un po' troppo elevato. Se si riflette che l'acido maleico si scinde con facilità grande nell'anidride e in acqua, mentre il fumarico solo con trattamenti più energici dà l'anidride maleica, non parrà strano di supporre che in soluzione l'acido siasi scomposto in anidride ed acqua.

« Anche di molte ricerche fatte sopra gli zuccheri e gli idrati di carbonio ci contenteremo per ora di riportare quelle che si riferiscono alla dulcite e alla sorbina, sino a qui non esaminate da altri: per la dulcite le esperienze fatte in soluzione acquosa conducono alla formula semplice $C_6 H_{14} O_6$, ossia alla stessa formula della mannite, della soluzione della quale già era stato determinato il punto di congelamento da Raoult: non resta quindi che ammettere una isomeria nello spazio. Per la sorbina trovammo pure che ha lo stesso peso molecolare del glucosio, cioè quello corrispondente alla formula semplice $C_6 H_{12} O_6$.

« Dalle esperienze fatte ci sembra intanto di essere autorizzati a concludere che nemmeno l'ipotesi della polimeria spiega l'esistenza dei tre acidi citraconico, itaconico e mesaconico, e quella dei due acidi fumarico e maleico: non resta quindi definitivamente altra spiegazione possibile se non quella fondata sulla diversità delle formule di struttura nello spazio ».

Fisica terrestre. — *Sulle osservazioni magnetiche fatte eseguire dall'Ufficio centrale di Meteorologia di Roma.* Nota del Corrispondente P. TACCHINI.

« A tutto il 1887 il dottor Chistoni, quale assistente fisico dell'ufficio centrale di meteorologia, ebbe da me l'incarico speciale di eseguire le misure assolute degli elementi magnetici terrestri di molti punti d'Italia, allo scopo di compiere la carta magnetica della nostra penisola, di cui lamentavasi la mancanza. In sette anni il dottor Chistoni completò le misure in 144 punti, dei quali venti furono compiti durante il 1887. Dei risultati ottenuti nel 1887 l'Accademia non fu ancora informata, ma lo sarà tra breve. Oltre a ciò, sempre mantenendosi nel campo del magnetismo terrestre, il Chistoni studiò le variazioni secolari degli elementi del magnetismo terrestre in otto punti d'Italia, e da qualche anno stava raccogliendo i dati magnetici ricavati dalle misure fatte in Italia prima del 1880. Non passerà molto tempo, che gli annali di meteorologia conterranno un contributo allo studio del magnetismo terrestre in Italia, nel quale staranno compresi colle debite citazioni tutti i valori del magnetismo terrestre trovati in Italia.

« Fu poi mia cura speciale quella di collegare la nostra rete magnetica con quelle delle regioni a noi finitime. Nel 1886 inviai il Chistoni a Nizza, perchè confrontasse i suoi risultati con quelli ottenuti all'osservatorio astronomico del Mont Gros, e si ebbe perfetta coincidenza fra i risultati della declinazione e dell'inclinazione, ma non fra quelli della componente orizzontale. Mentre infatti il signor Landry ottenne 0,22029 per componente orizzontale (in unità C. G. S.), il signor Chistoni ottenne 0,21867; la differenza fra i due valori è quindi di 0,00162. Si noti, che i coefficienti del magnetismo di Nizza furono studiati all'osservatorio del Parc de St. Maur presso Parigi. Altra occasione di confronto fra le misure francesi e le nostre si ebbe allorquando venne a Roma il signor Moureaux dell'osservatorio del Parc de St. Maur, che eseguì misure magnetiche alla nostra scuola pratica di agricoltura nel 1887, nello stesso posto ove altre volte aveva esperimentato il signor Chistoni. L'accordo fra i dati della declinazione e dell'inclinazione fu perfetto, ma non così fra quelli della componente orizzontale. Il signor Moureaux ottenne 0,23283 e dai nostri istrumenti si ebbe 0,23127; la differenza è quindi di 0,00156, cioè quasi identica a quella trovata a Nizza. Era quindi naturale, che si pensasse a risolvere il dubbio, se cioè l'errore

proveniva da parte nostra. I coefficienti, che entrano nella formola esprimente la componente orizzontale e che devono essere determinati dall'operatore sono cinque; e cioè i coefficienti di temperatura e di induzione, il coefficiente magnetometrico o, come alcuno chiama, delle deviazioni, la distanza assoluta fra il magnete deviatore e il deviato e il momento d'inerzia dell'ago delle oscillazioni. Dei primi due non mi occupo perchè non può ammettersi che un osservatore, quale è il Chistoni, possa in essi commettere tale errore da produrre le citate differenze. Del coefficiente magnetometrico il dottor Chistoni ottenne sperimentalmente sempre lo stesso valore, valore che concorda con quello che si dedurrebbe teoricamente. Il dubbio quindi restava sul valore assoluto dell'asta metrica e del momento d'inerzia. Nello stesso anno 1887 feci costruire un'altra asta metrica, che venne con ogni diligenza confrontata col metro campione dell'ufficio dei pesi e misure di Roma. Quanto al momento d'inerzia per sottrarsi alla eterogeneità dei cilindri di sovracarico, si fecero costruire tre nuovi cilindri di ottone, dei quali si determinò il diametro, la lunghezza e il peso, sempre confrontandoli coi tipi dell'ufficio dei pesi e misure anzidetto. Il momento d'inerzia dell'ago sulle oscillazioni risultò identico per ciascuno dei cilindri di sovracarico; la qualcosa prova che i tre cilindri erano omogenei e che il momento d'inerzia dell'ago è bene determinato. Col magnetometro così nuovamente e completamente studiato, il dottor Chistoni ripetè le misure alla scuola agraria di Roma, ed avuto riguardo all'aumento secolare di $+0,00022$ all'anno, trovò per la componente orizzontale un valore identico a quelli da esso trovati precedentemente. E perciò si deve concludere, che ammessi esatti il metro e il chilogramma campioni del nostro ufficio di pesi e misure, non è a dubitarsi che per parte nostra si siano commessi errori nelle misure della componente orizzontale dal 1882 in poi. Restano così dubbii soltanto i valori ottenuti in Sicilia nel 1881, pei quali si teme che il cilindro di sovracarico non fosse omogeneo; ma sarà mia cura di fare studiare la questione.

« Altre osservazioni di collegamento dovevano farsi a Vienna, e le operazioni non ebbero luogo per ragione di servizio militare del signor Liznar: ma anche a ciò si provvederà, mentre ora il dottor Chistoni sta studiando a Modena un magnetometro proveniente da Kew; e siccome il professor Chistoni altra volta eseguì misure magnetiche in quella città, così potremo avere una nuova prova dell'esattezza, colla quale le nostre operazioni magnetiche furono condotte, e sono lieto che il Consiglio direttivo abbia accettato la proposta di affidare ancora nel corrente anno e nel successivo alcune operazioni magnetiche al dottor Chistoni, ora professore di fisica nella R. Università di Modena.

« Chiudo intanto emettendo il voto, che si venga ad una verifica più concludente fra i nostri risultati e quelli che si ottennero in Francia, Svizzera ed Austria, essendo troppo evidente l'utilità di questi confronti per potere così collegare le diverse reti magnetiche dei diversi paesi. »

Fisica. — *Di alcuni nuovi fenomeni elettrici, provocati dalle radiazioni.* Nota IV. del Corrispondente A. Righi.

« Continuando nelle mie ricerche intorno a questo argomento, ho ottenuti alcuni altri risultati, dei quali rendo conto sommariamente in questa Nota (1).

« *a*) Per vedere se le radiazioni ultraviolette hanno un' azione anche sui coibenti, ho modificato la disposizione della prima esperienza della Nota I. applicando al disco metallico, un disco isolante (solfo, ebanite, gomma lacca, o vetro), in modo che la faccia del coibente che resta libera, si trovi rivolta alla tela metallica.

« Caricata leggermente questa faccia, di elettricità negativa, p. es. collo strofinamento, mentre il metallo che regge il coibente e la tela metallica sono in comunicazione col suolo, e poi isolato il disco che comunica coll'elettrometro, si ha una deviazione positiva, non appena le radiazioni ultraviolette, passando attraverso la tela metallica, cadono sulla faccia elettrizzata del coibente. Questa deviazione è assai forte collo solfo e l'ebanite, ed assai piccola colla gomma lacca e col vetro.

« Se il disco metallico che regge il coibente viene tenuto in comunicazione col suolo, e si mette in comunicazione coll'elettrometro la tela metallica, si ottiene naturalmente, sotto l'azione delle radiazioni, una deviazione negativa.

« Dunque: *le radiazioni determinano la convezione di elettricità negativa, anche quando il corpo elettrizzato è un coibente*, od almeno uno dei due coibenti nominati sopra.

« Se la distanza fra coibente e tela metallica è troppo piccola in rapporto alla grandezza della carica che si dà al coibente, si ha deviazione anche prima che agiscano le radiazioni, per ordinaria dispersione della carica. Anche in tal caso però le radiazioni mostrano il loro effetto, accelerando notevolmente la deviazione.

« Sopprimendo il disco metallico e mettendo semplicemente un disco coibente, elettrizzato negativamente, davanti la tela metallica comunicante coll'elettrometro, appena questa viene isolata e si fanno agire le radiazioni, si ottiene una deviazione negativa assai più forte, a parità di condizioni, coll' ebanite e collo solfo, che cogli altri due coibenti. L'effetto ha luogo anche quando la faccia del coibente elettrizzata negativamente non è quella rivolta alla tela metallica, ma l'altra. In tal caso la faccia rivolta alla tela si carica positivamente.

(1) Rend. della R. Acc. dei Lincei, Sedute 4 marzo, 6 maggio, 20 maggio 1888.

« Nella Iª Nota (4 marzo) ho poi annunciato che un semplice disco metallico comunicante coll'elettrometro, si carica positivamente facendo cadere su di esso le radiazioni ultraviolette; orbene, ho constatato recentemente che *una lastra d'ebanite*, previamente scarica, o meglio ancora, *una di solfo, si elettrizzano positivamente,* nelle stesse condizioni.

« *b*) Avendo constatato che verniciando alla gomma lacca, o meglio con vernice nera da metalli (la così detta vernice giapponese oppure la vernice nera brillante fabbricate dai fratelli Soehnée di Parigi), un disco metallico, cessa quasi di prodursi su questo, una volta elettrizzato negativamente, la nota azione delle radiazioni ultraviolette, ho tratto partito da questa osservazione, per indagare se le radiazioni stesse hanno qualche azione anche sui corpi elettrizzati positivamente.

« Quando nell'esperienza *a*) della Nota I. il disco è di zinco e la tela è di ottone, il formarsi della deviazione elettrometrica sotto l'influsso delle radiazioni può attribuirsi: 1° ad un'azione delle radiazioni che cadono sulla tela d'ottone (che è negativa rispetto allo zinco) sia sulla faccia esterna della tela, sia sulla sua faccia interna dopo riflessione o diffusione delle radiazioni sullo zinco; oppure: 2° ad azione delle radiazioni sull'elettricità positiva dello zinco. Nella Nota I. citata considerai il fenomeno nella prima maniera, e la seguente esperienza sembra darmi ragione.

« Infatti, avendo verniciata la tela d'ottone, l'effetto delle radiazioni è sparito quasi affatto.

« Mi sembra perciò ragionevole l'ammettere come assai probabile che: *l'azione delle radiazioni sui corpi elettrizzati positivamente sia nulla, e che gli effetti che si ottengono in tal caso sieno solo dovuti all'azione delle radiazioni riflesse o diffuse, sui corpi circostanti, carichi negativamente per influenza.*

« Messo di fronte alla tela d'ottone verniciata un disco di rame, si ha l'effetto solito, poichè in tal caso è il disco che è negativo.

« *c*) Dopo aver cercato di dimostrare, colle antecedenti ricerche, che realmente le radiazioni determinano un movimento di particelle materiali (probabilmente le molecole del gas in cui si fa l'esperienza), che partono dai corpi elettrizzati negativamente, era interessante il decidere se le particelle suddette erano respinte irregolarmente, in modo da costituire nell'assieme una specie di soffio d'aria o di vento, oppure se ciascuna di esse si spostasse individualmente come farebbe un corpicciuolo elettrizzato.

« La seconda modalità del fenomeno mi sembrava più verosimile. Pare infatti, dal complesso dei fenomeni, che le radiazioni eccitino sui corpi elettrizzati negativamente, quella stessa dispersione o quella scarica, che di solito non cominciano che allorquando le cariche sorpassano un certo limite. Ora con molteplici esperienze ho dimostrato, che nelle scariche elettriche, sia ottenute da una punta, sia ottenute con conduttori di forma tondeggiante

il trasporto delle cariche si fa per mezzo di particelle materiali elettrizzate, le quali sono respinte dall'elettrodo e seguono traiettorie che sensibilmente coincidono colle linee di forza del sistema (¹).

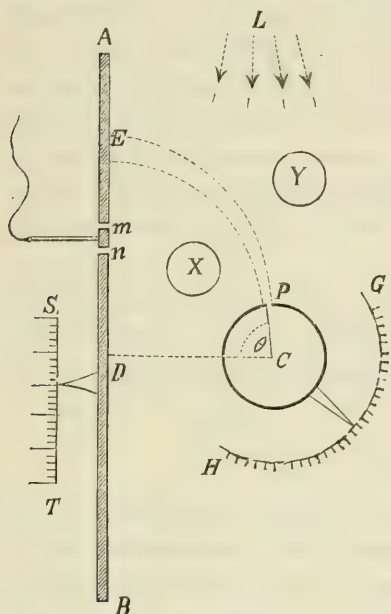
« Era dunque da prevedersi che le particelle che sono respinte da un corpo elettrizzato negativamente, quando su di esso si fanno cadere delle radiazioni ultraviolette, seguissero le linee di forza.

« Per mostrarlo ho tentato esperienze numerose e svariate. Esse si riducono in fondo a realizzare un caso in cui le linee di forza abbiano forma nota, arrestando poi con lastre conduttrici o coibenti parte delle particelle respinte. Ma queste lastre si caricano per influenza, e se isolanti od isolate acquistano carica dalle particelle dalle quali sono dapprima colpite. Si modifica quindi la forma delle linee di forza, e le esperienze perciò non sono scevre da obbiezioni. Infine sono giunto ad una disposizione sperimentale che mostra in modo assai evidente la esistenza del fenomeno previsto.

« Una grande lastra verticale di zinco AB, comunicante col suolo, può spostarsi nel proprio piano in direzione orizzontale; se ne legge lo spostamento su una scala ST. Nella lastra è praticata una fenditura verticale, occupata quasi per intero da uno stretto rettangolo di zinco *mn*, che non tocca la lastra, e che è posto in comunicazione coll'elettrometro. Di fronte alla lastra AB trovasi un cilindro verticale di zinco C isolato; esso è mobile intorno al proprio asse, ed è mantenuto carico negativamente per essere in comunicazione col polo di una pila secca.

« Tanto le lastre che il cilindro sono verniciati colla vernice nera, ad eccezione di una sottile striscia *p* compresa fra due generatrici del cilindro. Infine, un cerchio graduato GH serve a misurare l'angolo θ che il piano passante per l'asse del cilindro e per la striscia non verniciata fa col piano passante per lo stesso asse e perpendicolare al piano AB.

« Le linee di forza di questo sistema sono ben note, poichè è lecito considerare il piano ed il cilindro come indefiniti, se le loro dimensioni sono convenienti. Tali linee non sono infatti che archi di cerchio orizzontali, aventi

(¹) *Le ombre elettriche*, I. Memoria. R. Acc. di Bologna 1881; II. Memoria. R. Acc. dei Lincei, 1882.

il centro nel piano AB. E siccome dal cilindro, sotto l'azione delle radiazioni che partono dalla sorgente L, non sono respinte le particelle elettrizzate che in corrispondenza alla striscia p, così sarà facile spostare il piano AB finchè la lastrina non sia colpita dalle particelle, del chè avvertirà l'elettrometro con essa comunicante.

« Eseguita ripetutamente l'esperienza, mettendo successivamente in posizioni diverse la striscia nuda del cilindro, ho sempre ottenuti risultati in perfetto accordo colle previsioni. Infatti, dato all'angolo θ un determinato valore, e, dopo aver isolato il rettangolo mn, fatte agire per un tempo costante (5 secondi) le radiazioni, si ha nell'elettrometro una forte deviazione, se la lastrina mn è nel luogo in cui il piano AB è colpito dalle linee di forza che partono da p; ma la deviazione stessa è notevolmente minore se si sposta la lastra AB di pochi millimetri in un senso o nell'altro. È notevole poi come l'esperienza riesca benissimo anche coi valori di θ maggiori di 90°.

« Dicendo z la distanza DE fra il punto D ed il punto in cui la linea di forza partita da p incontra il piano, e chiamando d la distanza fra il piano AB e l'asse del cilindro, ed R il suo raggio, la relazione fra z e θ è la seguente:

$$\mathrm{tg}\theta = \frac{2dz\,(z^2 + d^2 - \mathrm{R}^2) + 2\mathrm{R}z\,(z^2 - d^2 + \mathrm{R}^2)}{4d\mathrm{R}z^2 - z^4 + (d^2 - \mathrm{R}^2)^2}.$$

« Si potrebbero facilmente moltiplicare le esperienze di questo genere. Per esempio, avendo posto in X un cilindro isolato e comunicante con C, ho constatato che la posizione in cui devesi portare il piccolo rettangolo isolato mn per ricevere le particelle respinte da p, diviene più lontana da D. Mettendo invece il nuovo cilindro in Y avviene l'opposto ecc.

« Dunque: *le particelle che sotto l'azione delle radiazioni ultraviolette partono da un corpo elettrizzato negativamente, si muovono seguendo sensibilmente le linee di forza* ».

Matematica. — *Sulle funzioni ipergeometriche generalizzate.* Nota I. del Corrispondente S. Pincherle.

« È noto che ad ogni equazione differenziale lineare a coefficienti razionali si può fare corrispondere una equazione lineare alle differenze finite, pure a coefficienti razionali. Data cioè la prima equazione, si può immediatamente scrivere la seconda, e reciprocamente; e dall'integrale dell'una si deduce senza difficoltà quello dell'altra. Di questa correlazione fra le due classi di equazioni, correlazione che sembra quasi trarre la sua origine da un *principio di dualità*, mi propongo di esporre nella presente Nota una applicazione alle funzioni ipergeometriche generalizzate.

« Si sa che la generalizzazione delle funzioni ipergeometriche, dopo che

queste furono definite dal lavoro di Riemann come integrali della nota equazione differenziale lineare del second' ordine, è stata cercata principalmente in due direzioni: prima dal Pochhammer ([1]), sostituendo all'equazione differenziale di second' ordine un' equazione d' ordine n, con n punti singolari a distanza finita, uno all' infinito, ed alcune condizioni sul modo di comportarsi degli integrali nell'intorno dei punti singolari; poi dal Goursat ([2]), il quale considera pure un' equazione differenziale d'ordine qualunque, ma coi soli punti singolari 0, 1 ed x. Le due famiglie di trascendenti scoperte da questi autori sono dunque assai diverse fra loro, tostocchè n è maggiore di 2; ora io mi propongo di mostrare in questo lavoro come l'accennata correlazione fra equazioni lineari differenziali ed alle differenze finite permetta di collegare fra di loro le due specie di funzioni ipergeometriche generalizzate. Troveremo infatti che mentre le funzioni ipergeometriche generalizzate del Goursat provengono da un' equazione differenziale lineare di ordine qualunque, coi coefficienti razionali in e^x e del primo grado, le trascendenti del Pochhammer hanno origine da una equazione alle differenze finite, di ordine qualunque, e coi coefficienti razionali, interi e del primo grado in x; troveremo pure che ad ogni proprietà formale od effettiva delle funzioni della prima famiglia corrisponde una proprietà correlativa per le funzioni della seconda, e inversamente.

« 1. Per mettere meglio in evidenza la corrispondenza fra le equazioni lineari differenziali e a differenze finite, mi è sembrato utile di considerare i coefficienti dell'equazione differenziale come funzioni razionali di una esponenziale anzichè della stessa variabile indipendente. Supponendo tutti questi coefficienti del medesimo grado, l'equazione differenziale si prenderà nella forma

$$\sum_{h=0}^{m}(a_{h.0}+a_{h.1}e^{-t}+a_{h.2}e^{-2t}+\cdots+a_{h.p}e^{-pt})\,\psi^{(h)}(t)=0\,. \tag{1}$$

« Formo la trasformata di Laplace di questa equazione. A questo effetto osservo che in virtù di un notevole teorema del Poincaré ([3]), se t cresce indefinitamente per valori reali e positivi, sarà

$$\lim_{t=\infty} e^{-xt}\,\psi(t)=0 \tag{2}$$

per ogni valore di x la cui parte reale è maggiore della massima parte reale dei logaritmi delle radici della equazione

$$a_{0.0}+a_{1.0}z+a_{2.0}z^2+\cdots+a_{m.0}z^m=0\,. \tag{3}$$

([1]) Crelle, t. LXXI, 1870.
([2]) Annales de l'École Normale, ser. II, t. XII, 1883.
([3]) American Journal of Mathematics, t. VII, n. 3.

« Risulta da ciò che posto

$$(4)\qquad f(x)=\int e^{-xt}\psi(t)\,dt$$

ed estesa l' integrazione ad una linea l che venendo dall' infinito positivo, ruoti intorno ad alcuni punti singolari dell'equazione (1) e torni all' infinito positivo, si avrà integrando per parti:

$$x^h f(x)=\int e^{-xt}\psi^{(h)}(t)\,dt\,,$$

ed

$$(x+k)^h f(x+k)=\int e^{-xt}e^{-kt}\psi^{(h)}(t)\,dt\,;$$

con ciò l'equazione (1) si trasforma nell'equazione lineare alle differenze finite, d'ordine p e coi coefficienti di grado m:

$$(5)\qquad \sum_{k=0}^{p}\Big(a_{0.k}+a_{1.k}(x+k)+a_{2.k}(x+k)^2+\cdots+a_{m.k}(x+k)^m\Big)f(x+k)=0.$$

« Questa equazione si dirà la trasformata della (1); ad essa si poteva anche giungere seguendo altre linee d' integrazione, purchè le parti finite nelle integrazioni per parti siano nulle ai limiti.

« 2. Sia data invece una equazione alle differenze della forma (5). Indico con $f(x)$ un suo integrale e pongo

$$(6)\qquad \psi(t)=\int_{(\lambda)} e^{xt}f(x)\,dx$$

dove la linea d' integrazione λ è soggetta alle condizioni

$$(7)\qquad \int_{(\lambda)} e^{xt}f(x)\,dx=\int_{(\lambda)} e^{(x+1)t}f(x+1)\,dx=\cdots=\int_{(\lambda)} e^{(x+p)t}f(x+p)\,dx\,.$$

« Da queste risulta colla derivazione

$$\psi^{(h)}(t)\,e^{-kt}=\int e^{xt}(x+k)^h f(x+h)\,dx$$

e con ciò l'equazione (5) si trasforma nella (1).

« La trasformazione (6) è dunque l' inversa della (4); si tratta soltanto di determinare la linea d' integrazione λ in modo che soddisfi alle condizioni indicate da (7).

« 3. Ciò si può ottenere nel seguente modo. È possibile, in generale, di determinare l' integrale di un' equazione lineare alle differenze finite e a coefficienti razionali, p. es. la (5), sotto forma di una funzione uniforme, con una sola singolarità essenziale all' infinito e con singolarità non essenziali (poli) nei punti radici delle equazioni

$$r(x+n)=0\quad (^1),$$

dove si è posto

$$(3')\qquad r(x)=a_{0.0}+a_{1.0}\,x+\cdots+a_{m.0}\,x^m$$

ed n è un numero intero qualunque positivo o nullo.

(1) Vedi Hj. Mellin, *Acta Mathematica*, t. IX, p. 159 e seguenti.

« Indicando con $\alpha_1, \alpha_2, \ldots \alpha_m$ le radici della $r(x)$, i poli di $f(x)$ costituiscono dunque in generale gli m sistemi

$$\alpha_h, \alpha_h - 1, \alpha_h - 2, \ldots\ldots \alpha_h - n, \ldots\ldots$$
$$(h = 1, 2, 3, \ldots m).$$

« Prendo a considerare una linea chiusa A che comprenda i punti $\alpha_1, \alpha_1 - 1, \ldots \alpha_1 - n$ fino ad un valore di n arbitrario, e non racchiuda alcun altro punto nè di questo, nè degli altri $m-1$ sistemi di poli. L'integrale

$$\frac{1}{2\pi i}\int_{(A)} e^{xt} f(x)\,dx$$

sarà eguale alla somma dei residui della funzione $e^{xt}f(x)$ nei punti α_1, $\alpha_1 - 1, \ldots \alpha_1 - n$; l'integrale

$$\frac{1}{2\pi i}\int_{(A)} e^{(x+1)t} f(x+1)\,dx$$

sarà invece eguale alla somma dei residui della funzione $e^{(x+1)t}f(x+1)$ nei punti $x = \alpha_1 - 1, \alpha_1 - 2, \ldots \alpha_1 - n$, onde segue immediatamente che la differenza

$$\frac{1}{2\pi i}\int_{(A)} e^{xt} f(x)\,dx - \frac{1}{2\pi i}\int_{(A)} e^{(x+1)t} f(x+1)\,dx$$

è uguale al residuo di $e^{xt}f(x)$ nel punto $\alpha_1 - n$.

« Similmente si trova che la differenza

$$\frac{1}{2\pi i}\int_{(A)} e^{xt} f(x)\,dx - \frac{1}{2\pi i}\int_{(A)} e^{(x+p)t} f(x+p)\,dx$$

è uguale alla somma dei residui di $e^{xt}f(x)$ nei p punti

$$\alpha_1 - n,\ \alpha_1 - n + 1, \ldots \alpha_1 - n + p - 1.$$

« Ingrandendo ora la linea A per modo che senza cessare di soddisfare alle altre condizioni, il valore di n cresca indefinitamente, se l'integrale conserva un significato e se il residuo di $e^{xt}f(x)$ nel punto $\alpha_1 - n$ tende a zero per $n = \infty$, saranno soddisfatte le condizioni (7), e ad un integrale $f(x)$ dell'equazione alle differenze corrisponderà l'integrale

$$\psi(t) = \int_{(\lambda)} e^{xt} f(x)\,dx$$

dell'equazione differenziale (1). Si è indicata con λ la linea limite di A.

« 4. Non mi tratterrò per ora a sviluppare maggiormente le proprietà di questa corrispondenza fra le equazioni (1) e (5) (fra le quali si potrebbe notare che l'equazione (3), che dà le singolarità dell'equazione alle differenze, viene ad essere l'equazione determinante dell'equazione differenziale per $t = +\infty$, e correlativamente l'equazione

$$a_{m0} + a_{m1}x + \cdots + a_{mp}x^p = 0 \tag{8}$$

che, come insegna il Poincaré, dà i limiti del rapporto $\frac{f(x+1)}{f(x)}$ per $x = \infty$,

è quella d'onde risultano le singolarità dell'equazione differenziale); e passerò invece a trattare i casi speciali che danno origine alle due famiglie di funzioni ipergeometriche generalizzate.

« Supponiamo pertanto che l'equazione (1) si riduca al primo ordine

$$(1') \quad (a_{00}+a_{01}\,e^{-t}+\cdots+a_{0p}\,e^{-pt})\psi(t)+(a_{10}+a_{11}\,e^{-t}+\cdots+a_{1p}\,e^{-pt})\,\psi'(t)=0.$$

In corrispondenza a questa, si avrà un' equazione alle differenze con coefficienti razionali, interi e del primo grado in x, che sarà:

$$(5) \quad (a_{00}+a_{10}x)f(x)+\big(a_{01}+a_{11}(x+1)\big)f(x+1)+\cdots$$
$$+\big(a_{0p}+a_{1p}(x+p)\big)f(x+p)=0$$

La soluzione di questa equazione si potrà scrivere in forma d'integrale definito (4), con una linea l d'integrazione presa come è indicato al § 1; ma l'equazione (1') si può integrare in forma finita ed il suo integrale, all'infuori di un moltiplicatore costante, si può scrivere

$$(9) \quad \psi(t)=e^{-\beta t}\prod_{k=1}^{p}(1-\alpha_k\,e^t)^{\beta_k}$$

dove le α_k sono le radice dell'equazione (8) ($m=1$); perciò si avrà per un campo conveniente (v. § 1) di valori di x:

$$(10 \quad f(x)=f(x\,;\,\alpha_1\,,\,\alpha_2\,,\,....\alpha_p)=\int_{(l)} e^{-(x+\beta)t}\prod_{k=1}^{p}(1-\alpha_k\,e^t)^{\beta_k}\,dt\,.$$

« Al mutare della linea d'integrazione si potranno trovare sotto la forma (10) varî integrali della (5'), le cui combinazioni lineari (a coefficienti costanti o periodici) saranno pure integrali dell'equazione stessa; fra queste combinazioni se ne potranno anche trovare di quelle valide per ogni x finito, cioè funzioni trascendenti intere. Non insisto su questa analisi, perchè non nuova, essendo analoga a quella svolta in una questione affine dal Poincaré (¹).

« 5. La funzione $f(x)$ data dalla (10) dipende non soltanto dalla x, ma anche dai parametri $\alpha_1\,,\,\alpha_2\,,\,.....\,\alpha_p$, dei quali pure, sotto certe condizioni, essa è funzione analitica. Ora questa funzione soddisfa ad equazioni lineari a derivate parziali rispetto a due o più di queste variabili, e ad un'equazione differenziale lineare dell'ordine p rispetto a ciascuna di esse considerata separatamente. Ciò si può provare nel seguente modo.

« Derivando parzialmente la (10) rispetto ad $\alpha_1\,,\,\alpha_2\,,\,.....\,\alpha_p$, ed integrando per parti, si ottiene dapprima:

$$(11) \quad (x+\beta)\,f(x)+\alpha_1\frac{\partial f}{\partial\alpha_1}+\alpha_2\frac{\partial f}{\partial\alpha_2}+\cdots+\alpha_p\frac{\partial f}{\partial\alpha_p}=0\,.$$

(¹) Mem. citata, § 3.

« Ma si ha pure l' identità

$$(1-\alpha_h e^t)^{\beta_h-1}(1-\alpha_k e^t)^{\beta_k}-(1-\alpha_h e^t)^{\beta_h}(1-\alpha_k e^t)^{\beta_k-1}$$
$$=(\alpha_h-\alpha_k)\,e^t(1-\alpha_h e^t)^{\beta_h-1}(1-\alpha_k e^t)^{\beta_k-1}\,;$$

moltiplicando per

$$e^{-(x+\beta)t}\,e^t\,dt\,,$$

e per i binomî rimanenti $(1-\alpha_1 e^t)^{\beta_1}$, $(1-\alpha_2 e^t)^{\beta_2}$,.... ed integrando lungo la linea l, si ottiene

$$\beta_k\frac{\partial f}{\partial\alpha_h}-\beta_h\frac{\partial f}{\partial\alpha_k}=(\alpha_h-\alpha_k)\frac{\partial^2 f}{\partial\alpha_h\,\partial\alpha_k}, \tag{12}$$

equazione a derivate parziali del second'ordine cui soddisfa la $f(x;\alpha_1,\alpha_2,...\alpha_p)$.

« Dalla combinazione delle $\frac{p(p-1)}{2}$ equazioni della forma (12), insieme all'equazione del prim'ordine (11) e a quelle che se ne deducono colla derivazione rispetto alle α, si ottengono molteplici equazioni lineari a derivate parziali ed a coefficienti razionali di ordini diversi e con diverso numero di variabili. Mi propongo di mostrare come, in particolare, si possa ottenere un' equazione differenziale lineare dell'ordine p rispetto ad ogni singola variabile $\alpha_1,\alpha_2,...\alpha_p$.

« Prendendo infatti quelle $p-1$ equazioni (12) che contengono una determinata α_h, per esempio la α_1, e derivando ciascuna di queste $p-2$ volte rispetto ad α_1, avremo $(p-1)^2$ equazioni lineari fra le quantità

$$\frac{\partial^k f}{\partial\alpha_1^{k-1}\,\partial\alpha_h} \tag{13}$$

per $k=1, 2, 3, ...p$ ed $h=1, 2, 3, ...p$, eccettuata la combinazione $(k=p, h=p)$. Derivando invece $p-1$ volte la (11) rispetto ad α_1, si ottiene un sistema di p equazioni lineari (compresa la stessa (11)) fra le medesime quantità (13), ed in più la $f(x)$ e la $\frac{\partial^p f}{\partial\alpha_1^p}$. Fra queste

$$p^2-p+1$$

equazioni si possono eliminare le $p(p-1)$ quantità

$$\frac{\partial^k f}{\partial\alpha_1^{k-1}\,\partial\alpha_h}$$

per $k=1, 2, 3, ...p$ ed $h=2, 3, ...p$, e si ottiene così (volendo, sotto forma di determinante) un' equazione lineare a coefficienti razionali fra

$$f,\frac{\partial f}{\partial\alpha_1},\frac{\partial^2 f}{\partial\alpha_1^2}.....\frac{\partial^p f}{\partial\alpha_1^p}.$$

« Questa equazione non è altro che l'equazione ipergeometrica del Pochhammer, dell'ordine p. L'espressione (11) è dunque una funzione ipergeometrica d'ordine superiore del Pochhammer rispetto a ciascuna delle variabili $\alpha_1,\alpha_2,...\alpha_p$; essa si può anche considerare come funzione ipergeometrica a due, tre, ...p

variabili e come tale soddisfa ad equazioni lineari simultanee a derivate parziali, le quali si deducono dalle (11), (12) e dalle loro combinazioni per derivazione ed eliminazione lineare. Nel caso particolare di $p=3, \alpha_1=1$ si ritrova la funzione ipergeometrica a due variabili F_1 dell'Appell [1] considerata pure dal Picard [2].

« È da notarsi che se la

$$\Pi\,(1-\alpha_\nu\,c^t)^{\beta_\nu}$$

si sviluppa in serie ordinata per le potenze di una o più variabili α, e la linea d'integrazione è tale da permettere l'integrazione termine a termine, si ottengono serie ipergeometriche generalizzate, a più variabili, i cui più coefficienti sono funzioni ipergeometriche della stessa famiglia ma con una o variabili di meno » [3].

Zoologia. — *Intorno allo sviluppo dei Cestodi.* Nota preliminare del Corrispondente B. Grassi e di G. Rovelli.

« Avendo seguito lo sviluppo del cisticercoide della tenia ellittica nella pulce dell'uomo e del cane, abbiamo potuto constatare i seguenti fatti.

« L'embrione esacanto, costituito da un blastema uniforme, si tramuta in una *vescicola* a cavità eccentrica (*lacuna primitiva*) e perciò a parete di vario spessore, e più precisamente (tenendo calcolo del futuro cisticercoide) spessa nella metà anteriore, assottigliata nella posteriore: a quest'ultima corrispondono gli uncini e propriamente ad una metà (che potrebbe forse dirsi ventrale) di questa metà posteriore.

« Noi supponiamo che la lacuna primitiva (a contenuto liquido) corrisponda alla cavità dell'intestino medio (intestino del chilo) degli altri platelminti: essa si forma in tutti i cisticerchi e cisticercoidi.

« La parte anteriore della vescicola si ispessisce sempre più, acquista il rostello, le ventose e diventa il corpo del cisticercoide.

« Il rostello si sviluppa da una fossetta od invaginazione anteriore: questa invaginazione all'avanti è allargata, all'indietro si restringe e poi si allarga di nuovo: crediamo lecito di paragonare la dilatazione anteriore alla cavità boccale e quella posteriore al bulbo faringeo dei trematodi; anche nella dilatazione posteriore si formano piccoli uncini, ma più tardi scompaiono.

« Le ventose nascono come ispessimenti e susseguenti introflessioni già nel luogo dove si trovano nell'adulto: il loro accenno è appena più tardivo di quello del rostello, da cui sono del tutto indipendenti.

(1) Journal de Mathématique, ser. 3ª, t. VIII, p 173.
(2) C. R. de l'Académie des sciences de Paris, t. XC, p. 1267.
(3) Cfr. Pochhammer, loc. cit., p. 323.

« La parte posteriore ventrale della vescicola cresce e diventa la coda; vi si notano gli uncini disposti a paia, come nell'embrione esacanto, ma l'un paio assai più allontanato dall'altro. La coda raggiunge una lunghezza considerevole e poi, man mano che il cisticercoide matura, alla sua estremità prossimale subisce uno strozzamento che finisce a distaccarla dal corpo: essa non gemma e va certamente perduta.

« La lacuna primitiva viene a trovarsi in parte nel corpo ed in parte nella coda; nel primo non tarda a riempirsi di connettivo ricco di umore acquoso, nella seconda tende pure a scomparire, ma si può ancora trovare accennata nella coda al massimo sviluppo.

« Contemporaneamente all'allungarsi della coda, dopochè si sono formate le ventose ed il rostello, la parte anteriore del corpo a poco a poco si introflette nella parte posteriore; così si ha il cisticercoide della tenia ellittica, descritto dal Leuckart; esso può estroflettersi ed allora è perfettamente eguale al cisticercoide del *Cyclops* (Gruber). La introflessione serve forse a permettere allo scolice d'arrivare nell'intestino tenue dell'oste definitivo.

« Il sistema escretore si sviluppa poco dopo l'apparire del rostello e delle ventose. Gli imbuti terminali colle fiammelle vibratili, vennero da noi riscontrati appena dopo la comparsa dei canali escretori. Si forma, come al solito, anteriormente un anello escretore con quattro tronchi, i quali si aprono in una vescicola, sboccante all'esterno davanti all'origine della coda: nella coda non trovammo traccia di apparato escretore.

« I corpuscoli calcari compaiono in piccolissimo numero contemporaneamente all'accenno del rostello: essi vanno diventando numerosi man mano che il cisticercoide matura. Nella coda, o non se ne osservano, od appena alcuni in vicinanza alla sua estremità prossimale.

« Il cisticercoide della tenia ellittica ha grande somiglianza con quello del *tetrarhynchus*, col *piestocystis*, collo *scolex polimorphus* ed infine col cisticercoide del *Cyclops*. Alcune osservazioni di Monticelli ci lasciano intravvedere che identico sia il modo di sviluppo nello *scolex polimorphus* e nella tenia ellittica.

« Abbiamo studiati anche alcuni stadî evolutivi del cisticercoide della tenia murina ed abbiamo trovato che anche in esso si forma la lacuna primitiva, la quale si estende e resta infine come lacuna angustissima (virtuale) nel cisticercoide maturo. Riteniamo molto verosimile che il processo di sviluppo dello scolice differisca da quello della tenia ellittica, in quanto che l'invaginazione della parte anteriore nella posteriore, invece di svilupparsi dopo la formazione delle ventose, compare prima e perciò, mentre forse il rostello si accenna anteriormente prima che cominci l'invaginazione in discorso, le ventose derivano dalla parte periferica del fondo di questa invaginazione, presso a poco come ha descritto il Leuckart per i cisticerchi ordinarî. Questo fondo va sollevandosi contemporaneamente al comparire delle ventose, nascenti

certamente dopo del rostello. Noi abbiamo veduto che il sollevamento continua e si viene così ad avere uno scolice con un collo sorgente dal fondo dell'invaginazione. S'intende che i vasi escretori si ripiegano dal collo dello scolice sulla parte invaginante (parte posteriore dell'embrione).

« L'or cennato processo d'invaginazione ci pare analogo, per esempio, a quello che produce la gastrula embolica. In conseguenza di esso, la lacuna primitiva viene a mutare di forma ed a trovarsi compresa tra una parete esterna ed una interna. I vasi escretori vengono appunto a continuarsi dallo scolice sulla parete interna. L'apertura esterna, o poro, della cavità d'invaginazione, man mano che si solleva lo scolice, va restringendosi, e finisce a chiudersi interamente.

« Si sviluppa anche una coda, relativamente molto corta.

« Noi abbiamo studiato anche i cisticercoidi della tenia leptocefala e proglottidina ed altri due indeterminati; in complesso si comportano come il cisticercoide della tenia murina, soltanto che la parete esterna della parte posteriore, cioè invaginante, si differenzia in vari strati di speciale struttura.

« Tenendo calcolo di tutti questi studi e di quelli del Leuckart e del Villot sui cisticerchi e cisticercoidi, ci crediamo autorizzati a ritenere che il cisticercoide della tenia ellittica e probabilmente gli altri ad esso simili sopraccennati, rappresentino la forma la più semplice: al cisticercoide della tenia ellittica si possono ridurre tutti gli altri cisticerchi e cisticercoidi.

« Cisticerchi e cisticercoidi sono fondamentalmente eguali, soltanto la lacuna primitiva è virtuale (cisticercoidi) o reale (cisticerchi). Possiamo forse distinguere i cisticerchi (*senso lato*): 1° in cisticerchi (*senso stretto*) e cisticercoidi, gli uni e gli altri ad *invaginazione anticipante* ed a lacuna primitiva virtuale o reale; 2° in cisticercoidi ad *invaginazione tardiva* ed a lacuna primitiva scomparsa.

« Le distinzioni messe innanzi dal Villot sono affatto infondate.

« Nella maggior parte dei cisticercoidi si produce una coda, come nella tenia ellittica; questa coda alle volte lunga due o tre volte più del corpo, porta gli uncini e varia molto, anche nei vari individui di una stessa specie; è certamente un organo rudimentale, che noi non esitiamo a paragonare alla coda delle cercarie. Come coda vuol essere interpretata anche la speciale appendice, descritta dal Moniez, come parte posteriore di un cisticerco in via di divisione (*cysticercus pisiformis*).

« Noi abbiamo seguito anche la storia dello sviluppo degli organi; in complesso possiamo dire finora che lo sviluppo dei cestodi, da noi studiati, è enormemente abbreviato; crediamo interamente soppresso il periodo in cui dovrebbero essere distinti i foglietti germinativi; gli organi per quanto abbiamo finora veduto, si differenziano da un blastema uniforme e costituente una massa unica ».

Matematica. — *Intorno alla trasformazione del differenziale ellittico effettuata per mezzo della rappresentazione tipica delle forme binarie di 3° e 4° grado.* Estratto di lettera del prof. G. PITTARELLI al Socio BRIOSCHI.

« Il differenziale $\frac{(xdx)}{\sqrt{f(x)}}$, dove $f(x)$ è una forma biquadratica in $x=x_1:x_2$, fu dal sig. Hermite (Crelle's Journal Bd. 52) trasformato nell'altro $\frac{dz}{\sqrt{z^3-\frac{1}{2}iz-\frac{1}{3}j}}$ con la sostituzione $z=-\frac{H}{f}$, dove H è l'hessiano ed i e j sono gl' invariante di f, l'uno e gli altri definiti dalle

$$H=(ff)_2, \quad i=(ff)_4, \quad j=(fH)_4.$$

« V. S. invece e ne' *Comptes rendus* (1863, pag. 659) e nel tomo VII, serie 2ª degli *Annali di Matematica*, trasse la precedente trasformazione dalla teoria de' covarianti associati facendo uso della sostituzione, *lineare in x*,

$$x=-\frac{H_4{}^3 H_x}{f_y{}^3 f_x}.$$

« In questa sostituzione adoperata da Lei entrano due covarianti: la forma f e l'hessiano. Ma la stessa teoria delle forme associate fornisce una delle più semplici sostituzioni, quella nella quale una delle forme lineari è il covariante identico (yx): ed ecco come, in poche righe.

« I. Sia $f(x)$ il prodotto di una cubica $\varphi(x)=\varphi_x{}^3$ e di una forma lineare (yx), ossia $f(x)=(yx)\varphi(x)$.

« Ponendo (Clebsch, *Theorie d. binären Formen* § 86)

1) $$\xi=\xi_x=\varphi_y{}^2\varphi_x\,, \quad \zeta=\zeta_x=2(yx) \qquad (\text{in Clebsch } \eta=\tfrac{1}{2}\zeta)$$

si ha

2) $$(\xi\zeta)=2\varphi_y{}^3=2\varphi(y)=2\varphi\,, \quad \text{per maggior semplicità,}$$

indi la forma *tipica* di $\varphi(x)$

3) $$\varphi^2.\,\varphi(x)=\xi^3+\tfrac{3}{8}\Delta\,\xi\zeta^2+\tfrac{1}{8}Q\zeta^3,$$

dove le forme $\Delta=(\varphi\varphi)_2$ e $Q=(\varphi\Delta)_1$ sono scritte col parametro y. Ma si prova facilmente che

$$i=-\tfrac{3}{4}\Delta\,, \quad j=-\tfrac{3}{8}Q\,;$$

dunque la 3) diviene

4) $$\varphi^2.\,\varphi(x)=\xi^3-\tfrac{1}{2}i\xi\zeta^2-\tfrac{1}{3}j\zeta^3.$$

Si ha poi, per le 2) e pel teorema delle identità

5) $$(xdx)=\frac{(\xi\zeta)(xdx)}{(\xi\zeta)}=\frac{\xi_x\zeta_{dx}-\zeta_x\xi_{dx}}{2\varphi}=\frac{\xi d\zeta-\zeta d\xi}{2\varphi}.$$

E di qui successivamente, in forza poi delle 4) e 5)

$$6)\qquad \frac{(xdx)}{\sqrt{f}}=\frac{\xi d\zeta-\zeta d\xi}{2\varphi\sqrt{(yx)\varphi(x)}}=\frac{\xi d\zeta-\zeta d\xi}{\sqrt{2\zeta\varphi^2\cdot\varphi(x)}}=\frac{\xi d\zeta-\zeta d\xi}{\sqrt{2}\sqrt{\zeta(\xi^3-\frac{1}{2}i\xi\zeta^2-\frac{1}{3}j\zeta^3)}},$$

appunto quello che si voleva.

« Il differenziale 6) appartiene alla curva del 3° ordine

$$7)\qquad x_3{}^2(yx)-\varphi_x{}^3=0\,,$$

per la quale il punto $x_1=0, x_2=0$ è un flesso, la retta $(yx)=0$ è la relativa tangente, le rette $\varphi_x{}^3=0$ sono le altre tre tangenti uscenti da esso, e la $x_3=0$ n' è la polare armonica. È noto che ogni cubica si può ridurre alla forma 7).

« Le sostituzioni 1) poi, scrivendo η in luogo di $\frac{1}{\sqrt{2}}x_3\varphi$ riducono 7) alla forma

$$8)\qquad \eta^2\zeta-\xi^3+\tfrac{1}{2}i\xi\zeta^2+\tfrac{1}{3}j\zeta^3=0\,,$$

dove la retta ξ è, per la relazione $\xi=\varphi_y{}^2\varphi_x$, la retta armonica di 1° ordine rispetto alla terna di tangenti $\varphi_x{}^3=0$. Un triangolo fondamentale sì fatto può esser sempre trovato: e se la curva non è armonica o equianarmonica, ponendo $\frac{i}{j}\zeta$ ed $\eta\sqrt{\frac{j}{i}}$ in luogo di ζ ed η, la 8) si può scrivere $\eta^2\zeta-\xi^3+\frac{i^3}{j^2}(\frac{1}{2}\xi\zeta^2+\frac{1}{3}\zeta^3)=0$, dove figura il solo invariante assoluto $\frac{i^3}{j^2}$.

« II. Sia ora f una forma propria del 4° ordine, e T il suo covariante sestico: $T=T_x{}^6=(fH)_1$.

« Facendo la sostituzione

$$9)\qquad \xi=T_y{}^5T_x\,,\quad \eta=(yx)$$

si ha (Clebsch, *Theorie* ecc. § 88)

$$10)\quad T^4.f(x)=f\left\{\xi^4+\frac{I}{4}\xi^2\eta^2-\frac{J}{3}\xi\eta^3+\frac{I^2}{64}\eta^4\right\}+\frac{\partial\Omega}{\partial H}\frac{2}{3}\left(\xi^3-\frac{I}{8}\xi\eta^2+\frac{J}{24}\eta^3\right)\eta$$

dove le forme T, f ed H sono scritte col parametro y, I e J sono gl' invarianti della forma $Hf(x)$—$fH(x)$, e

$$11)\qquad \Omega(\varkappa,\lambda)=\varkappa^3-\tfrac{1}{2}i\varkappa\lambda^2-\tfrac{1}{3}j\lambda^3$$

è il primo membro della nota risolvente cubica, mentre poi

$$12)\qquad T^2=-\tfrac{1}{2}\Omega(H,-f)\,;$$

(si vedano i § 41, 42, 88 dell'opera citata di Clebsch).

« Sia y una radice di f (ipotesi verificata nel caso precedente, dove f era eguale ad $(yx)\varphi(x)$).

« Avremo allora

$$13)\qquad T^2=-\tfrac{1}{2}H^3,\ \frac{\partial\Omega}{\partial H}=3H^2\,,\quad I=iH^2\,,\quad J=jH^3\,;$$

e posto

$$14)\qquad \zeta=-\tfrac{1}{2}H\eta$$

verrà

$$f(x) = -\frac{16}{H^5}\left(\xi^3 - \frac{1}{2} i\xi\zeta^2 - \frac{1}{3} j\zeta^3\right)\zeta = -\frac{16}{H^5}\zeta\Omega(\xi, \zeta). \tag{15}$$

« Per le 9) e 14), osservando che qui si ha $(\xi\eta) = T_y{}^6 = T$, si ha analogamente a 5)

$$(xdx) = \frac{\xi d\eta - \eta d\xi}{T} = \frac{2(\zeta d\xi - \xi d\zeta)}{TH} .$$

« Di qui per la 15)

$$\frac{(xdx)}{\sqrt{f}} = \frac{\zeta d\xi - \xi d\zeta}{\sqrt{2}\sqrt{\zeta\Omega(\xi,\zeta)}} = \frac{\zeta d\xi - \xi d\zeta}{\sqrt{2}\sqrt{(\xi^3 - \frac{1}{2} i\xi\zeta^2 - \frac{1}{3} j\zeta^3)\zeta}} ; \tag{16}$$

come in 6).

« Basta porre $\zeta = 1$, $\xi = 2z$, $g_2 = \frac{i}{2}$, $g_3 = \frac{j}{6}$ perchè il differenziale si trasformi nell'altro

$$du = \frac{dz}{\sqrt{4z^3 - g_2 z - g_3}}$$

notissimo oggi e che serve a definire la funzione doppiamente periodica $z = p(u)$ di Weierstrass, adoperata con tanto vantaggio nelle Vorlesungen di Clebsch-Lindemann per la teoria delle curve del 3° ordine ».

Fisica. — *Sull'influenza delle forze elastiche nelle vibrazioni trasversali delle corde.* Nota II [1] del prof. PIETRO CARDANI presentata dal Socio BLASERNA.

III.

Modo come si eseguivano le esperienze.

« Gli apparecchi descritti nella Nota precedente, cioè il roteggio che faceva girare il disco colle fenditure, il sonometro verticale, il cilindro sul quale scriveva le proprie vibrazioni il diapason ed il tasto telegrafico, erano stati collocati così vicini che da solo poteva eseguire le molteplici operazioni che si richiedevano per la determinazione del numero delle vibrazioni della corda data. Il modo come operava era il seguente.

« I°. Dopo aver posta la corda sul sonometro e caricata dei pesi voluti, chiudeva colla vite i cuscinetti inferiori in modo da limitare la porzione della corda vibrante alla distanza tra questi cuscinetti ed il piano inclinato superiore.

« II°. Metteva in movimento il roteggio che portava il disco colle fenditure e faceva vibrare la corda pizzicandola nel punto di mezzo, in modo però di dare ad essa una piccolissima ampiezza di vibrazione ed, a tentativi, variando sia il peso che forniva la forza motrice, sia l'inclinazione delle alette, cercava di vedere sensibilmente ferme le onde, in cui sembrava decomposta la corda elastica.

« III°. Quando era raggiunta questa condizione, metteva rapidamente in

[1] V. pag. 524.

azione l'elettrodiapason colla pila Grenet, chiudeva l'interruttore del rocchetto in modo che la punta di acciaio passando nel mercurio ad ogni giro chiudesse ed aprisse il circuito inducente: così tra la punta dell'elettrodiapason ed il cilindro scoccava ad ogni giro una scintilla che forava la carta e vi lasciava in esso un'impronta; indi lasciava libero il cilindro sul quale era la carta affumicata di girare.

« IV°. Siccome il moto del disco non era rigorosamente uniforme, le onde avevano sempre un leggiero movimento di traslazione in un senso o nell'altro: quando tutto era pronto, quando cioè il diapason scriveva sul cilindro girante le sue vibrazioni e corrispondentemente ad ogni giro del disco scoccava una scintilla, correggeva, applicando la mano sulla fune che portava il peso motore, la velocità del disco girante in modo che le onde della corda vibrante si vedessero rigorosamente ferme: in quel momento faceva scoccare due o tre scintille vicinissime nel cilindro girante per mezzo del tasto telegrafico e subito dopo fermava il cilindro; così poteva facilmente ritrovare alla fine nella scrittura del diapason quel tale punto che corrispondeva a quella velocità del disco per la quale le onde si vedevano rigorosamente ferme.

« V°. Rilasciava libero il cilindro di girare e ripeteva l'esperienza come precedentemente e così di seguito sinchè il diapason avesse scritte le sue vibrazioni in tutta la carta affumicata che avvolgeva il cilindro. Siccome una striscia di carta mi bastava per nove osservazioni, così spesso mutava le condizioni delle esperienze, o cambiando il peso tensore o la corda vibrante.

« VI. Finalmente tagliava la striscia di carta e contava il numero delle vibrazioni che si trovavano fra due scintille: dividendo il numero delle vibrazioni che dava il diapason in un secondo, cioè 100, per il numero delle vibrazioni che dava la durata d'un giro del disco, aveva quanti giri compiva il disco in un secondo, e moltiplicando questo numero di giri per il numero delle fenditure (che erano 8), otteneva il numero delle fenditure passate davanti all'occhio in un secondo; moltiplicava questo numero per il numero delle mezze onde in cui sembrava divisa la corda, ed otteneva il numero delle vibrazioni semplici date dalla corda e finalmente, prendendone la metà, il numero delle vibrazioni doppie.

« Per ottenere la velocità di propagazione delle vibrazioni trasversali nella corda data, doveva conoscere la lunghezza della corda vibrante giacchè, come si sa, la velocità V è rilegata al numero di vibrazione N ed alla lunghezza della corda L dalla relazione

$$V = 2\,NL\,;$$

la lunghezza della corda era data dalla distanza tra lo spigolo del piano inclinato superiore ed il piano dei cuscinetti inferiori; e questa distanza la misurai con la massima cura per mezzo di un catetometro di Stark di grande precisione, e siccome la corda veniva caricata con differenti pesi, determinai anche la correzione che doveva fare alla lunghezza della corda per la flessione della sbarra di acciaio superiore, correzione che era di circa mm. 0,15 per

ogni chilogramma; e così determinava la velocità di propagazione delle vibrazioni trasversali che forniva l'esperienza.

« Per paragonare questi risultati dell'esperienza coi risultati della teoria doveva trovare i valori della velocità V di propagazione delle onde trasversali dalla formola

$$V = \sqrt{\frac{Pg}{p}}$$

nella qual formola p indica (come si disse nella prima nota) il peso dell'unità di lunghezza della corda vibrante.

« Per determinare questo valore di p dapprima ho seguito lo stesso metodo di Savart, di pesare cioè 10 metri del filo su cui si voleva sperimentare, e supporlo di diametro costante; ma ho dovuto constatare che tagliando in varî punti di questi dieci metri quella lunghezza di filo che mi bastava per il sonometro, applicando a queste differenti corde lo stesso peso tensore, aveva nel numero delle vibrazioni delle differenze piccole ma non trascurabili, sulle quali differenze dovremo in seguito ritornare; per cui ho creduto che queste differenze in parte fossero dovute a non essere il filo perfettamente cilindrico. Per aver con maggior esattezza il peso p ho quindi pensato di fare nel seguente modo: alla fine della serie di esperienze fatta con una data corda e caricata con un peso medio tra quelli adoperati per tenderla, ho ravvicinato colla vite di pressione i cuscinetti inferiori tra loro, in modo che essendo di acciaio coi loro spigoli prospicienti tagliassero quasi la corda; ed in tali condizioni con un tronchetto di acciaio a taglio piano recideva la corda all'estremità superiore nel punto dove, lasciando il piano inclinato del cuscinetto, diventava libera. Indi levava i pesi tensori, apriva i cuscinetti inferiori e toglieva la corda dal sonometro: bastava ripiegare la corda su se stessa, perchè si rompesse dove aveva avuto l'incisione degli spigoli di acciaio dei cuscinetti inferiori, e così aveva per determinare p la stessa corda vibrante la cui lunghezza, come dissi, aveva misurata colla massima cura. Il peso di questo tratto della corda l'ottenni con una bilancia di grandissima precisione e con una pesiera paragonata sul chilogrammo campione: così poteva anche conoscere il peso di un metro del filo e determinare la velocità teorica delle vibrazioni trasversali.

IV.

Influenza del peso tensore.

« Le prime ricerche eseguite cogli apparecchi precedentemente descritti ebbero per obbiettivo di constatare se, tra i risultati della teoria e quelli della esperienza, esisteva quella grande differenza che aveva constatato il Savart, e se tale differenza si modificava col peso tensore in modo da diminuire continuamente col crescer della tensione: in altre parole ho voluto rifare il lavoro del Savart e ciò allo scopo di assicurarmi fin da principio, se il Savart nel suo lavoro avesse raggiunto lo scopo che si era prefisso, cioè di

conoscere l'influenza della elasticità sulle vibrazioni delle corde, o se al contrario era vero quello di cui dubitava, e che esposi nella prima nota, che cioè il Savart avesse trovato invece l'influenza del peso tensore sulle vibrazioni delle verghe elastiche fisse alle due estremità. L'esperienza solo poteva decidere nettamente la questione, giacchè nella prima ipotesi avrei dovuto col metodo di misura da me adoperato, completamente diverso da quello del Savart, arrivare agli stessi risultati, mentre nella seconda ipotesi i risultati che io doveva ottenere, sarebbero stati completamente differenti da quelli del Savart.

« Come risulta dal prospetto riferito nella prima nota, il Savart, operò per i differenti fili da un peso tensore eguale a zero fino alla tensione che determinava la rottura del filo: e trovò che anche a questo estremo limite, quando cioè il filo stava per rompersi, la differenza tra il numero di vibrazioni che dava la corda elastica praticamente e quello che doveva dare teoricamente era molto notevole. Per fissare meglio le idee riporto pei vari fili adoperati dal Savart le differenze trovate per una tensione zero e per una tensione che quasi determinava la rottura del filo.

Sostanza	Tensione in Chilogrammi	N calcolato v. d.	N dall'esperienza v. d.	V calcolata (metri)	V dall'esperienza (metri)
Rame rosso.	0,000	0	450	0,00	72,45
	26,211	1242	1310	199,80	210,99
Ottone del commercio.	0,000	0	450	0,00	72,45
	40,327	1932	1966	310,84	316,52
Ferro. . . .	0,000	0	600	0,00	96,60
	29,583	1656	1765	266,47	284,16
Acciajo. . .	0,000	0	485	0,00	78,08
	28,885	2208	2275	355,33	366,27

« Per rendere paragonabili questi risultati con quelli da me ottenuti e che trascriverò in seguito, sarebbe stato necessario che io avessi fatte le mie esperienze in condizioni identiche a quelle del Savart; le condizioni erano invece alquanto differenti. Anzitutto la lunghezza delle corde da me adoperate era di mm. 419,90 mentre quelle adoperate dal Savart avevano una lunghezza di mm. 80,5: adoperando corde di piccola lunghezza vi era la possibilità che esse dessero a preferenza il suono che dovrebbero dare vibrando come verghe elastiche anzichè come corde, ed oltre a ciò nelle mie ricerche aveva bisogno che la corda rimanesse in vibrazione per un tempo abbastanza lungo mentre corde di piccola lunghezza si riducono quasi istantaneamente in riposo. Del resto siccome la legge che il numero delle vibrazioni varia in ragione inversa delle lunghezze delle corde, è dall'esperienza, (almeno così si crede),

rigorosamente verificata, i risultati del Savart erano per questo riguardo facilmente paragonabili ai miei; anzi se invece di paragonare tra loro i numeri delle vibrazioni, si paragonano le velocità di propagazione delle onde trasversali corrispondenti, l'influenza della lunghezza viene completamente eliminata. Infatti questa velocità è eguale al prodotto del numero delle vibrazioni per la lunghezza della corda, e siccome col variare della lunghezza della corda vibrante, il numero delle vibrazioni varia in ragione inversa, il prodotto di queste due quantità, (rimanendo costanti le altre condizioni sperimentali), deve rimanere esso pure costante.

« In secondo luogo non ho mai spinto la tensione sul filo in modo da oltrepassare il limite di elasticità, ciò che fece il Savart arrivando fino alla tensione che determinava la rottura del filo: così ho cercato di non avere deformazioni permanenti nel filo e quindi variazioni nel peso dell'unità di lunghezza: ma per le piccole tensioni il Savart trovò la massima differenza tra il numero di vibrazioni che dava realmente la corda e quello che doveva dare teoricamente, per cui adoperando tensioni non molto forti mi metteva appunto nelle condizioni migliori per controllare le esperienze del Savart.

« Una terza differenza tra le esperienze del Savart e le mie era nel modo come si faceva vibrare la corda: egli infatti applicava l'archetto il più leggermente possibile, mentre io faceva vibrare la corda pizzicandola nel mezzo: ma i suoni che si ottengono dalle corde elastiche coll'archetto sono identici a quelli che esse danno pizzicandole, come ha dimostrato il Duhamel in un suo lavoro di fisica matematica.

« Finalmente un'ultima differenza nelle condizioni sperimentali era che i fili adoperati dal Savart e quelli adoperati nelle mie ricerche non avevano lo stesso diametro, o ciò che val lo stesso, per la lunghezza di un metro non pesavano egualmente.

« Il seguente prospetto mostra appunto questa differenza:

Sostanza	Peso di 1 metro del filo adoperato dal Savart	Peso di 1 metro del filo adoperato in queste ricerche
Rame rosso . .	gr. 6,432	gr. 1,2489
Ottone	» 4,089	» 1,1272
Ferro.	» 4,083	» 1,8324
Acciajo.	» 2,242	» 0,9618

« Se i diametri dei fili non avessero avuto alcuna influenza sulle divergenze trovate dal Savart tra il numero delle vibrazioni che la corda dà praticamente e quello che dovrebbe dare teoricamente, i risultati del Savart si potrebbero rendere paragonabili ai miei caricando i fili da me adoperati con tali pesi tensori che dovessero dare teoricamente lo stesso numero di vibrazioni di quelli del Savart: od in altre parole, facendo in modo che le velocità di propagazione teoriche delle vibrazioni trasversali nelle esperienze di Savart

e nelle mie fossero state le stesse, ciò che si poteva facilmente ottenere prendendo costante il rapporto $\frac{P}{p}$ tra il peso tensore ed il peso dell'unità di lunghezza della corda vibrante. Invece dalle esperienze di Savart risulta che i diametri dei fili hanno una grande influenza nelle divergenze che si notano tra i risultati teorici e quelli pratici: e precisamente la divergenza nel numero delle vibrazioni tra la teoria e la pratica è tanto più piccola quanto più sottile è la corda ed anzi per una tensione eguale a zero le divergenze sono proporzionali ai diametri dei fili.

" Tenendo conto di questa proporzionalità, mi viene facile rendere i risultati del Savart completamente paragonabili ai miei calcolando colla formola

$$N = \sqrt{n^2 + n_1^2}$$

i risultati che avrebbe dovuto avere il Savart, se avesse adoperato fili dello stesso diametro di quelli coi quali ho eseguite le mie esperienze.

" Infatti la formola precedente rappresenta molto fedelmente i risultati sperimentali ottenuti dal Savart ed il numero delle vibrazioni N, che dà una corda realmente, sarebbe conosciuto quando fosse noto il numero di vibrazioni n che dovrebbe dare teoricamente per un peso tensore P (e che si potrà sempre calcolare), e il numero di vibrazioni n_1 che dovrebbe dare per le sole forze elastiche e per un peso tensore eguale a zero: ora dalla Memoria del Savart ricavo i diametri delle corde da lui adoperate conoscendone il peso di 1 metro, e siccome è dato il numero n_1 di vibrazioni che esse danno per un peso tensore eguale a zero, con una proporzione potrò ricavare il numero di vibrazioni $n_{\prime\prime}$ che avrebbe ottenuto il Savart se avesse usato delle corde dello stesso diametro di quelle di cui mi sono servito in queste ricerche, e per una tensione eguale a zero: quindi potrò ricavare il numero N di vibrazioni, che, secondo il Savart, devono dare queste corde quando vibrano oltre che per le forze elastiche anche per un peso tensore determinato.

" Nel seguente prospetto sono riassunti i risultati che avrebbe ottenuto il Savart se avesse operato nelle identiche condizioni delle mie esperienze, relativamente ai diametri dei fili ed ai pesi tensori, ma con una lunghezza della corda vibrante di cm. 8,05:

Sostanze	Diametro dei fili adoperati dal Savart	Diametro dei fili adoperati in queste ricerche	n_1 v. d.	$n_{\prime\prime}$	Peso tensore mass. usato in queste ricerche	$n = \frac{1}{2L}\sqrt{\frac{Pg}{p}}$	$N = \sqrt{n^2 + n_{\prime\prime}^2}$
Rame rosso.	mm 0,96	0,43	450	201	3574	1040	1059
Ottone . . .	0,78	0,41	450	236	2858	979	1007
Ferro	0,82	0,55	600	402	5595	1087	1159
Acciajo . . .	0,60	0,396	485	320	3030	1104	1149

« Finalmente per eliminare anche la differente lunghezza delle corde adoperate nelle ricerche del Savart e nelle mie non mi resta che ricavare, dal numero di vibrazioni N, la velocità di propagazione delle vibrazioni trasversali e paragonare questa velocità pratica con quella teorica. Nel seguente prospetto è fatto appunto questo confronto e nell'ultima colonna sono notate le differenze tra la teoria e la pratica che secondo le esperienze di Savart si dovevano avere colle corde da me adoperate.

Sostanze	Peso tensore grammi	$V = 2\,NL$ metri	$V^1 = \sqrt{\frac{Pg}{p}}$ metri	$V - V^1$
Rame. . . .	0000	32,36	0,00	32,36
	3574	170,50	167,44	3,06
Ottone . . .	0000	37,99	0,00	37,99
	2858	162,12	157,62	4,50
Ferro. . . .	0000	64.72	0,00	64,72
	5595	186,60	175,00	11,60
Acciajo. . .	0000	51,52	0,00	51,52
	3030	184,99	177,74	7,25

« Se dunque, riassumendo, le esperienze del Savart avessero raggiunto lo scopo che egli si era prefisso avrei dovuto in queste ricerche ottenere i risultati che facilmente si possono ricavare dal prospetto precedente e cioè:

« I. Nei limiti delle tensioni da me adoperate la differenza tra la velocità di propagazione delle vibrazioni trasversali pratica e quella teorica dovrebbe diminuire col crescer della tensione e variare per il rame da un massimo di metri 32,36, corrispondenti ad una pressione zero, ad un minimo di metri 3,06 per la pressione massima colla quale venne teso il filo: per l'ottone da un massimo di metri 37,99 ad un minimo di metri 4,50 e così potrei dire per il ferro e per l'acciajo.

II. Queste differenze dovrebbero presentare valori notevolmente diversi da sostanza a sostanza.

« Non mi resta ora che riferire i risultati da me ottenuti. Le prime esperienze da me fatte furono dirette a stabilire se nelle stesse condizioni di tensione una corda renda sempre lo stesso numero di vibrazioni ed ho potuto constatare che la stessa corda collo stesso peso tensore può presentare delle differenze nel numero delle vibrazioni che possono arrivare fino a 3 o 4 vibrazioni specialmente se il peso tensore non è molto rilevante.

« Ho cercato di studiare quali erano le cause che determinavano queste differenze, ma ne smisi tosto il pensiero giacchè vidi che erano cause del tutto occasionali e dipendenti in parte dalle cariche che avevano precedentemente tesa la corda e quindi da fenomeni di elasticità susseguente: da queste ricerche preliminari ho però potuto convincermi che l'ampiezza di vibrazione modifica sensibilmente il numero delle vibrazioni della corda, per cui tutte le esperienze vennero fatte con piccolissime ampiezze di vibrazione. Per ogni peso tensore ho ripetute molte volte le osservazioni ed i numeri segnati nei seguenti prospetti sono le medie corrispondenti.

« Nella prima colonna è notato il peso tensore P in grammi.

« Nella seconda colonna si trova la durata di un giro del disco espresso in vibrazioni doppie dell'elettro-diapason n.

« Nella terza colonna il numero K delle mezze vibrazioni che compiva la corda nell'intervallo tra il passaggio di una fenditura davanti all'occhio e quello di una fenditura successiva.

« Nella quarta il numero N di vibrazioni doppie compiute dalla corda in un secondo.

« Nella quinta la velocità pratica $V = 2NL$ dove per L è stata fatta la correzione per la flessione della sbarra sotto i varî pesi.

« Nella sesta la velocità teorica $V^1 = \sqrt{\frac{Pg}{p}}$ dove p è il peso dell'unità di lunghezza.

« Nella settima finalmente la differenza $V - V^1$ tra i risultati pratici e quelli della teoria.

Rame.

$L =$ mm. 419,90 per $P = 0$; $p =$ gr. 1,2483.

P	n	K	N	V	V^1	$V - V^1$
358	17,95	3	66,87	56,13	52,98	3,15
715	13,04	3	92,02	77,44	74,93	2,51
1072	17,87	5	111,92	93,93	91,75	2,18
1430	15,61	5	128,12	107,52	105,97	1,55
1787	13,84	5	144,51	121,24	118,46	2,78
2144	17,82	7	157,13	131,81	129,76	2,05
2501	16,44	7	170,32	142,86	140,15	2,71
2860	15,50	7	180,65	151,52	149,87	1,65
3217	14,69	7	190,61	159,86	158,95	0,91
3574	13,94	7	200,86	168,44	167,54	0,90

Ottone.

L = mm. 419,90 per P = 0; p = gr. 1,1217.

P	n	K	N	V	V¹	V—V¹
857	19,20	5	104,17	87,44	86,54	+ 0,90
1143	16,36	5	122,24	102,61	99,95	+ 2,66
1429	14,75	5	135,72	113,92	111,76	+ 2,16
1714	13,51	5	148,04	124,22	122,39	+ 1,83
2000	17,45	7	160,46	134,61	132,21	+ 2,40
2286	16,39	7	170,83	143,37	141,35	+ 2,02
2572	15,69	7	178,46	149,69	149,93	— 0,24
2858	14,85	7	188,55	158,16	158,04	+ 0,12

Ferro.

L = mm. 419,90 per P = 0; p = gr. 1,8301.

P	n	K	N	V	V¹	V—V¹
466	18,25	3	65,75	55,19	50,02	5,17
932	13,41	3	89,48	75,10	70,74	4,36
1398	18,47	5	108,28	90,87	86,64	4,23
1865	16,37	5	122,17	102,50	100,06	2,44
2331	14,52	5	137,74	115,55	111,87	3,68
2797	18,81	7	148,86	124,86	122,54	2,32
3263	17,41	7	160,82	134,89	132,36	2,53
3729	16,31	7	171,67	143,95	141,50	2,45
4195	15,39	7	181,94	152,54	150,08	2,46
4661	14,64	7	191,26	160,31	158,19	2,12
5595	13,50	7	207,28	173,91	173,32	0,59

Acciajo.

L = mm. 419,90 per P = 0; p = gr. 0,9552.

P	n	K	N	V	V¹	V—V¹
126	24,30	3	49,38	41,45	35,96	5,49
253	18,18	3	66,00	55,41	50,96	4,45
758	18,45	5	108,84	91,36	88,20	3,16
1011	16,30	5	122,70	102,98	101,86	1,12
1264	14,50	5	137,93	115,76	113,90	1,86
1517	18,53	7	151,11	126,81	124,78	2,03
1770	17,19	7	162,88	136,66	134,78	1,88
2022	16,06	7	174,35	146,26	144,05	2,21
2275	15,23	7	183,85	154,23	152,80	1,43
2528	14,55	7	192,44	161,42	161,07	0,35
3030	13,21	7	211,96	177,77	176,34	1,43

« Dai precedenti prospetti si possono ricavare i seguenti risultati:

« I. Le differenze tra la teoria e la pratica sono incomparabilmente più piccole di quelle trovate dal Savart e sembra che leggermente crescano col diminuire della tensione: debbo però far notare che con piccole tensioni si avevano da una esperienza all'altra valori molti differenti nel numero di vibrazioni della corda.

« II. Queste differenze sono quasi le stesse per le differenti sostanze adoperate.

« Le conseguenze alle quali portano queste mie ricerche sono dunque completamente differenti di quelle trovate dal Savart: tra la teoria e la pratica l'accordo è quasi perfetto: resta così dimostrato che le divergenze così notevoli trovate dal Savart dipendono dall'aver egli preso come nota della corda elastica, quella che essa dava vibrando come verga fissa alle due estremità.

« Non mi resta ora che di provare se è vero l'altro risultato ottenuto dal Savart che cioè le divergenze tra la teoria e la pratica diventano sempre più grandi col crescere dei diametri dei fili: in una prossima Nota renderò conto dei risultati ottenuti ».

Fisica. — *Influenza della temperatura sul numero delle vibrazioni d'un corista.* Nota I. del dott. NAZZARENO PIERPAOLI, presentata dal Socio BLASERNA.

« Parecchi sperimentatori, specialmente in questi ultimi anni e con metodi diversi, studiarono l'influenza della temperatura sul numero delle vibrazioni di un corista. Trovandomi in possesso di un istrumento capace di dare a tale scopo ottimi risultati, ho voluto anch'io trattare una tale questione. In questa mia prima Nota mi limiterò ad esporre il metodo seguito in questo studio ed i risultati ai quali sono pervenuto, riservandomi però in altra Nota di confrontarli con quelli ottenuti dagli altri.

« L'apparecchio di cui mi sono servito è un cronometro a corista, costrutto da R. Koenig per l'ufficio centrale del corista uniforme in Roma, che offre il grande vantaggio di tenere il corista in vibrazione per un tempo di varie ore.

« La descrizione di un apparecchio simile è fatta da Koenig stesso nel suo libro: *Quelques expériences d'acoustique*, pag. 172 (¹). In sostanza non si tratta d'altro se non che di un corista che dà 145 v. s. al secondo, e che vibrando mette in azione un movimento d'orologeria, ricevendo in pari tempo ad ogni oscillazione un piccolo impulso atto a mantenerlo in vibrazione. Tre quadranti permettono di valutare il numero totale delle vibrazioni compiute

(¹) V. anche Annalen von Wiedemann IX, 1880, pag. 394.

dal corista in un tempo determinato e ad una determinata temperatura. Uno di questi quadranti ha 145 divisioni e l'indice fa un giro intero nel tempo impiegato dal corista a fare 145 v. s.; gli altri due quadranti segnano le ore, i minuti ed i secondi come farebbe un cronometro comune, colla sola differenza che esso è regolato nel suo movimento dal corista.

« Un secondo cronometro misura con esattezza la durata dell'esperienza, e con esso si confrontano le indicazioni, del cronometro a corista, affine di poter stabilire se il corista regolatore ha compiuto un numero di vibrazioni maggiore, uguale o minore di 145. Quanto al numero esatto di vibrazioni corrispondenti, per quella data temperatura, ad un secondo, esso sarà dato evidentemente dal quoziente che si otterrà dividendo il numero totale delle vibrazioni compiute per la durata dell'esperienza espressa in secondi.

« Per la misura del tempo mi sono servito del cronometro Williams dell'Istituto fisico della R. Università di Roma, che ho dapprima confrontato col cronometro a pendolo pure dell'Istituto fisico, e per parecchi giorni di seguito col colpo di cannone. Esso ha un andamento regolarissimo ed un avanzamento giornaliero di 2″ di cui ho tenuto conto nei calcoli.

« La temperatura del corista era fornita da un grosso termometro a scala centigrada, con una divisone in gradi e situato fra le branche dello stesso corista vibrante. Esso ha uno spostamento dello zero di + 0,5 di cui ho pure tenuto conto nell'assegnare le diverse temperature.

« *Modo di sperimentare.* — Nelle prime misure fatte il metodo seguito era molto semplice: fissata la posizione dei quattro indici sui tre quadranti, ad un dato istante metteva in azione l'apparecchio, lo faceva funzionare per un certo tempo, in media otto ore, e poi ad un dato istante ne arrestava il movimento: notata la nuova posizione degli indici, dalla differenza fra le due letture aveva il numero delle vibrazioni compiute dal corista in quell'intervallo di tempo per il quale l'apparecchio aveva funzionato.

« Dubitando però che questo metodo portasse con sè qualche causa di errore, non potendo esser certi, se nell' istante in cui si mette in azione l'apparecchio, il movimento sia subito regolare, oppure si richieda un certo tempo, ancorchè brevissimo, perchè ciò accada, così è che l'ho abbandonato per seguirne un altro capace di dare risultati più attendibili, metodo praticato per la prima volta dallo svedese Hansteen [1] nelle sue misure sull'intensità del magnetismo terrestre.

« Messo in azione l'apparecchio, anzichè fare una semplice lettura in principio ed in fine dell'esperienza, io osservava con un cannocchiale a distanza l'indice dei secondi; ad un dato istante ne fissava la posizione e faceva altrettanto alla fine di ogni minuto successivo e ciò per 10 minuti di seguito; ripeteva poi la stessa operazione in fine dell'esperienza, cosicchè le letture

[1] V. Annalen von Poggendorff, 3, 1825, pag. 253.

iniziale e finale mi risultavano come medie di 10 letture fatte ad intervalli di un minuto.

« Questo metodo rende certo più complicata l'esperienza ed il calcolo di essa, ma è incontestabilmente più preciso, potendo una misura essere considerata come media di dieci altre misure fatte in identiche condizioni. La difficoltà sta tutta nel fissare con esattezza la posizione dell'indice, ma con un po' di pratica si riesce ad apprezzare il decimo di secondo, od almeno ad avere con esattezza il quinto di secondo.

« Quanto alla temperatura, siccome è impossibile che essa rimanga costante per tutto il tempo dell'esperienza, così bisogna almeno porsi in condizioni tali da poter avere con la più grande esattezza possibile una temperatura media, ed io ho posto ogni cura per mettermi in tali condizioni.

« Così in tutte le mie misure ho procurato sempre che le variazioni di temperatura non fossero durante l'esperienza troppo forti, e che fra la massima e la minima temperatura non corresse una grande differenza (nella maggior parte dei casi tale differenza è piccolissima, mai superiore ad 1°). Inoltre ho avuto cura che le diverse esperienze abbracciassero periodi uguali prima e dopo quell'ora in cui comunemente suole avvenire il massimo od il minimo nella temperatura, potendosi in tal caso ritenere che la media delle temperature osservate rappresenti con molta approssimazione la temperatura media del corista per tutto il tempo dell'esperienza. Aggiungerò che le letture del termometro le ho sempre fatte ad intervalli uguali. Infine faccio notare che le diverse temperature, alle quali ho esperimentato, le ho sempre avute naturalmente, senza mai ricorrere a mezzi artificiali, che possono lasciar sempre un po' d'incertezza, anche prendendo tutte le possibili precauzioni. Esperimentando da luglio a gennaio ho potuto disporre di temperature variabili da 30° fino a 0°. Siccome però è assai difficile qui in Roma avere durante il giorno delle temperature prossime allo zero, che durino per un tempo abbastanza lungo, così le misure a tali temperature le ho dovute fare dalle 3 alle 10 del mattino.

« Io son sicuro che la bontà dei risultati ottenuti la debbo in gran parte alle precauzioni prese nella misura delle temperature. Però nonostante queste precauzioni poteva ancora rimanere un dubbio, se cioè l'andamento del cronometro a corista era regolare; ho voluto perciò esaminare anche questo, scegliendo quelle giornate in cui la temperatura ambiente rimaneva pressochè costante, e, facendo delle osservazioni di due in due ore e talvolta anche di ora in ora, secondo il metodo suesposto, ho potuto constatare avere il cronometro un andamento regolare; almeno le differenze ottenute sono dell'ordine stesso di quelle, che possono provenire dagli errori di osservazione. Del resto per precauzione ho adoperato i due cronometri sempre negli stessi intervalli.

« La tabella seguente contiene tutta la serie delle esperienze da me eseguite. In terza colonna è data la temperatura media durante la misura, in quarta il numero delle vibrazioni osservate, in quinta le vibrazioni

calcolate colla formula indicata in seguito e in sesta la differenza delle due colonne precedenti.

	P	t	$N_{oss.}$	$N_{cal.}$	Δ		P	t	$N_{oss.}$	$N_{cal.}$	Δ
		o	v	v				o	v	v	
1	1	— 0,05	145,1995	145,1959	36	25	4	12,96	145,0130	145,0117	13
2	1	0,22	» 1908	» 1921	— 13	26	4	13,35	» 0060	» 0062	— 2
3	1	0,45	» 1881	» 1888	— 7	27	4	13,69	144,9985	» 0014	— 29
4	1	1,00	» 1829	» 1810	19	28	1	14,00	» 9939	144,9970	— 31
5	1	2,00	» 1648	» 1669	— 21	29	3	14,44	» 9868	» 9907	— 39
6	2	3,88	» 1379	» 1403	— 24	30	2	14,73	» 9788	» 9866	— 78
7	1	4,14	» 1328	» 1366	— 38	31	3	15,12	» 9755	» 9811	— 56
8	1	5,04	» 1239	» 1238	1	32	4	16,25	» 9645	» 9651	— 6
9	2	5,37	» 1183	» 1192	— 9	33	2	18,14	» 9362	» 9383	— 21
10	2	5,92	» 1117	» 1114	3	34	2	19,13	» 9231	» 9243	— 12
11	1	6,23	» 1078	» 1070	8	35	2	19,91	» 9127	» 9133	— 6
12	2	6,78	» 1022	» 0992	30	36	4	20,27	» 9064	» 9082	— 18
13	1	7,06	» 0985	» 0953	32	37	3	20,59	» 9020	» 9037	— 17
14	3	7,37	» 0932	» 0909	23	38	3	21,07	» 8952	» 8969	— 17
15	3	7,95	» 0856	» 0826	30	39	3	21,30	» 8895	» 8936	— 41
16	3	9,18	» 0682	» 0652	30	40	1	22,07	» 8808	» 8827	— 19
17	2	9,60	» 0631	» 0593	38	41	1	22,42	» 8771	» 8777	— 6
18	2	9,83	» 0587	» 0560	27	42	3	24,62	» 8459	» 8466	— 7
19	2	10,50	» 0489	» 0465	24	43	2	26,11	» 8261	» 8255	6
20	1	10,85	» 0425	» 0416	9	44	3	26,67	» 8193	» 8176	17
21	3	11,15	» 0387	» 0373	14	45	4	26,92	» 8149	» 8140	9
22	2	11,61	» 0324	» 0308	16	46	2	29,55	» 7800	» 7768	32
23	3	11,94	» 0259	» 0261	— 2	47	5	29,92	» 7746	» 7715	31
24	3	12,63	» 0165	» 0164	1						

« Le esperienze fatte sono realmente 109, però siccome per alcune le differenze delle temperature medie erano piccolissime, così riunendo insieme quei risultati che si riferivano a temperature non differenti più di 0°,2, ho avuto 47 valori riportati nella colonna $N_{oss.}$, alcuno dei quali è quindi medio di 2, 3 o più valori osservati. Nei calcoli perciò ho attribuito ad essi un peso P proporzionale al numero delle osservazioni che lo costituivano, come risulta dalla colonna P.

« Ho poi tracciata anche una curva portando come ascisse le temperature e come ordinate i numeri di vibrazioni corrispondenti, e vedendo come con molta approssimazione poteva il fenomeno essere rappresentato da una linea retta, per calcolare i valori della colonna $N_{cal.}$ mi sono servito dell'espressione lineare:

$$N_t = N_0 - at \quad . \; . \; . \; (1)$$

ed applicando alla determinazione delle due costanti N_0 ed a il metodo dei minimi quadrati, che mi ha condotto alle due espressioni:

$$N_0 = \frac{\Sigma N . \Sigma t^2 - \Sigma t . \Sigma N t}{n \Sigma t^2 - (\Sigma t)^2}$$

$$a = \frac{\Sigma N \Sigma t - n . \Sigma N t}{n \Sigma t^2 - (\Sigma t)^2}$$

in cui:

$$n = 109 \qquad \Sigma t^2 = 31605,9906$$
$$\Sigma t = 1653,00 \qquad \Sigma N t = 239559,8711$$
$$\Sigma N = 15802,8567 \qquad (\Sigma t)^2 = 2732409$$

ho ottenuto:

$$N_0 = 145^v, 1952$$
$$a = 0,01416$$

per cui:

$$N_t = 145,1952 - 0,01416 \, t$$
$$N_t = 145,1952 \, (1 - 0,000097523) \, t$$

dalla quale risulta che il corista fa esattamente 145 vibrazioni semplici per la temperatura di 13°,785.

« Dalla colonna 6ª si scorge come le differenze fra i valori osservati e quelli calcolati mediante la (1) sono molto piccole, non raggiungendo mai neppure il centesimo di vibrazione. Però esaminando attentamente si vede che tali differenze procedono piuttosto a periodi, anzichè alternarsi le positive con le negative, come dovrebbe essere realmente se la (1) rappresentasse bene il fenomeno. Ciò fa dubitare che la equazione della curva del fenomeno sia alquanto più complicata.

« Tuttavia trattandosi di differenze così piccole, e l'errore medio essendo dato da $\pm$ $0^v,0025$, non ho creduto andare in cerca di una espressione più complessa ».

Fisica. — *Sulla dilatazione termica di alcune leghe binarie allo stato liquido.* Nota I. di G. Vicentini e D. Omodei, presentata dal Socio Blaserna.

« Lo studio da noi pubblicato sulle leghe di piombo e stagno [1] non può autorizzarci a generalizzare i risultati ottenuti, estendendoli anche alle leghe di altri metalli. È necessario sottoporre alla ricerca leghe di metalli diversi e già studiati allo stato liquido, per conoscere se per esse valgano le stesse leggi, che per quelle di piombo e stagno, e per stabilire se da alcune proprietà fisiche presentate dalle leghe si possano ricavare dei dati sulle corrispondenti proprietà dei metalli che le compongono.

[1] Rendiconti della R. Acc. dei Lincei, vol. III, fasc. 9, 10, 11. 1887.

« Adesso presentiamo i risultati di nuove ricerche estese a leghe binarie formate coi metalli stagno, piombo, bismuto, cadmio, zinco ed antimonio.

« Come si vedrà, essi comprovano non solo le nostre vedute intorno alle proprietà delle leghe, ma ci offrono ancora il modo di ricavare dei dati abbastanza approssimati sulla densità e sulla dilatazione termica dei metalli zinco ed antimonio allo stato liquido, senza aver bisogno di studiarli direttamente, cosa molto difficile a causa della loro elevata temperatura di fusione.

Preparazione delle leghe e determinazione della loro densità.

« Nella preparazione delle leghe la fusione dei metalli, venne fatta in un crogiuolo di carbone di storta, munito di coperchio, in presenza di un po' di paraffina sotto una corrente di gas inerte. Usando simili precauzioni ed avendo pure cura che, dopo la formazione delle leghe, queste vengano versate in recipienti ripieni di gas inattivo, non si ottiene alcun residuo di scoria.

« Nel calcolo delle proporzioni ponderali destinate alla preparazione delle leghe di data composizione molecolare, abbiamo preso per pesi atomici dei metalli la media dei valori dati da Magnus e da Seubert e Mayer, cioè

per il	Pb	Peso atomico	206,43 [1]
»	Sn	»	117,53
»	Zn	»	64,89
»	Bi	»	207,51
»	Cd	»	111,77
»	Sb	»	119,78

« Come notammo nello studio delle leghe di piombo e stagno, il peso specifico di una lega varia sensibilmente col variare del modo di raffreddamento della lega fusa; perciò nella determinazione del peso specifico delle leghe abbiamo studiati masselli metallici ottenuti in modo identico con fusioni successive d'ogni singola lega.

« A questo scopo le leghe fuse venivano versate in piccole capsule di porcellana, sempre disposte sotto una campana ripiena di gas inerte, in maniera che fosse impossibile l'ossidazione durante il raffreddamento.

« È inutile soggiungere che, prima di preparare le leghe, venne ripetutamente determinato il peso specifico dei metalli componenti, fusi anch'essi parecchie volte e fatti solidificare colle cure avute per le leghe. I metalli, puri, provengono dalla casa Trommsdorff di Erfurt.

« Prima di determinare la densità dei dischi metallici ottenuti nel modo indicato, si lavano diligentemente con benzina alquanto riscaldata, nella quale si lasciano per qualche tempo, e ciò per togliere ogni traccia di paraffina che

(1) Landolt u. Börnstein, Physikalisch-chemische Tabellen. S. 1.

avesse potuto insinuarsi nelle rugosità superficiali. Dopo ciò i dischetti asciugati e riscaldati leggermente sono conservati per alcun tempo nel vuoto.

« Quando nella misura della densità col metodo della bilancia idrostatica si vuol determinare la spinta, che ricevono le piastrine metalliche immerse nell'acqua, fa d'uopo che questa penetri anche nelle più piccole cavità; perciò la lega si tiene a lungo nell'acqua lievemente riscaldata e mantenuta in ebollizione nel vuoto.

« È da considerare sottinteso, che nel calcolo delle densità tanto dei metalli quanto delle leghe, si sono fatte sempre le correzioni delle pesate per la spinta dell'aria, e la riduzione alla temperatura di 0°, ammessa eguale a 1 la densità dell'acqua a 4°.

« Ecco i risultati avuti nella misura del peso specifico dei diversi metalli fusi parecchie volte di seguito.

« Per l'antimonio e per lo zinco, causa la loro temperatura di fusione più elevata, ci siamo limitati ad un'unica fusione.

	Sn	Pb	Bi	Cd	Sb	Zn
	7,2834		9,8182	8,6589		
	7,29015	11,3582	9,8200	8,6636		
	7,2883	11,3595	9,8160	8,6595	6,6976	7,1425
medie	7,28728	11,35885	9,81807	8,6607		

« I valori delle densità dei metalli, che adoperiamo in seguito nei calcoli sulle leghe, sono quelli raccolti nella tabella I che segue.

« In essa oltre ai valori della densità D_0 a 0°, vi sono quelli delle densità D_τ^s e D_τ^l dei metalli solidi o liquidi, alla temperatura di fusione τ, calcolati in base alla variazione di densità, che essi subiscono per il cambiamento di stato e quale fu da noi determinata [1].

« La tabella contiene ancora il coefficiente di dilatazione dei metalli allo stato liquido, pure da noi determinato.

Tabella I.

	D_0	τ	D_τ^s	D_τ^l	α
Sn	7,28728	226°,5	7,17039	6,97539	0,000114
Pb	11,359	325	11,005	10,645	129
Bi	9,81807	271	9,70372	10,0358	120
Cd	8,6607	318	8,3594	7,9822	170
Sb	6,6967	432 [2]	—	—	—
Zn	7,1425	412	—	—	—

[1] Atti R. Acc. di Torino, vol. XXIII, 1887.

[2] La temperatura di fusione dello zinco e dell'antimonio sono quelle date dal Ledebur (Wied. Beiblätter V, 1881).

« Nella tabella seguente (tab. II) sono raccolti i dati che si riferiscono alla composizione ed alla densità delle leghe allo stato solido.

« In essa le due prime colonne danno la composizione atomica e centesimale delle leghe; la terza la loro densità a 0° (D_0) riferita all'acqua a 4° come unità.

« Per poter ricavare la densità delle leghe a 0°, da quella trovata alla temperatura ordinaria, si è impiegato per coefficiente di dilatazione delle leghe solide il valore, che risulta in base al fatto provato sperimentalmente dal Matthiessen, che i metalli che le compongono, conservano anche uniti il loro coefficiente di dilatazione. La formula impiegata per ottenere il coefficiente di dilatazione cubica delle singole leghe è la seguente:

$$(1) \qquad k = \frac{\alpha P d' + \alpha' P' d}{P d' + P' d}$$

« In essa α, d, P e α', d', P′ rappresentano rispettivamente il coefficiente di dilatazione cubica, la densità ed il peso dei due metalli componenti la lega. L'espressione (1) si ha nella ipotesi che i metalli conservino nella lega i loro volumi, ciò che si può ammettere senza errore nel calcolo di k. I differenti valori della densità d'ogni lega raccolti nella colonna sotto D_0 si riferiscono a determinazioni fatte in seguito a differenti fusioni. La colonna successiva contiene il valore medio, che si prende come valore della densità delle leghe studiate. Per stabilire, se la formazione delle leghe è accompagnata da variazione di volume, si calcola poi la densità che spetterebbe a 0° ad ognuna di esse, nel caso che i metalli conservassero il loro volume. Serve all'uopo la formula:

$$(2) \qquad D = \frac{P + P'}{P d' + P' d} d d'$$

nella quale le diverse lettere hanno il significato indicato più sopra. I valori calcolati con la (2) registrati nella 6ª colonna, e sono seguiti dalle differenze δ che esistono sono fra le densità trovate e la calcolata. Le differenze positive indicano contrazione; le negative aumento di volume dei metalli allegati. La massima variazione di volume è quella che accompagna la formazione della lega Bi_2 Pb; variazione rappresentata da una contrazione che raggiunge il 2 % del volume totale.

« Le leghe di piombo-antimonio o di cadmio-zinco si sono preparate secondo rapporti ponderali semplici dei loro componenti, senza badare alla composizione molecolare.

TABELLA II.

	Leghe	Composizione centesimale		Densità trovata		Densità calcolata	δ
				D_0	Media		
I	Sn Bi	63,84	36,157	8,7450 8,7503	8,7476	8,7228	+ 0,0248
II	$Sn_4 Bi_3$	43,02	56,98	8,5660 8,5640 8,5729	8,5676	8,5419	0,0257
III	$Sn_2 Cd$	67,77	32,23	7,6790 7,6814	7,6802	7,6710	0,0092
IV	$Bi_3 Cd_2$	73,58	26,42	9,4796 9,4710 9,4720	9,4742	9,4832	— 0,0090
V	$Bi_2 Pb$	66,78	33,22	10,497 10,522 10,539	10,519	10,281	+ 0,238
VI	Pb — Sb	90	10	10,6349 10,6361	10.6355	10,6182	+ 0,0173
VII	Pb — Sb	82	18	10,068 10,086	10,077	10,094	— 0,017
VIII	Cd — Zn	90	10	8,478 8,361	8,420	8,480	— 0,060
IX	Cd — Zn	85	15	8,3653 8,3486	8,357	8,393	— 0,036
X	Cd — Zn	75	25	8,2064 8,2145	8,2104	8,2237	— 0,0133

Temperatura di fusione delle leghe.

« Prima di sottoporre le leghe allo studio della dilatazione, si è determinata la loro temperatura di fusione, e si è cercato di conoscere la maniera colla quale esse si raffreddano.

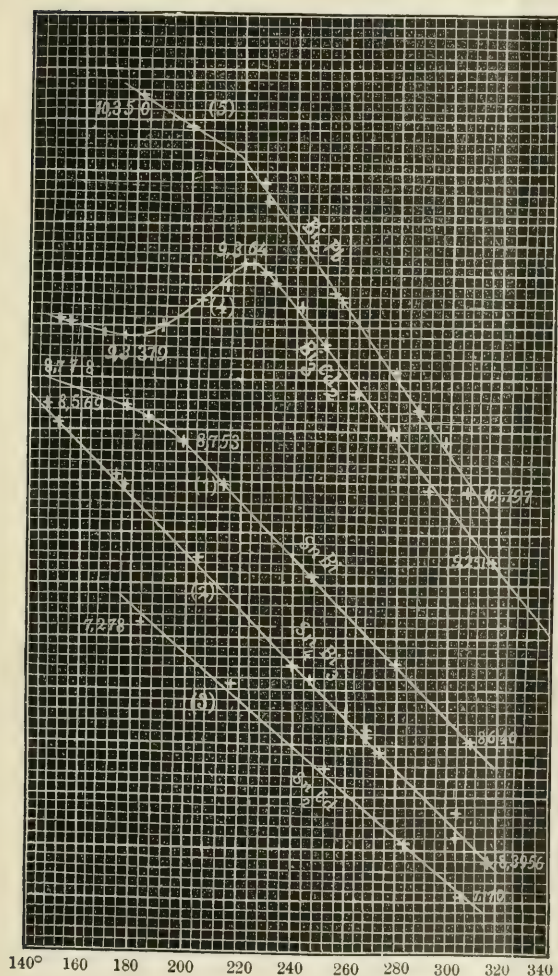
« Le osservazioni si sono fatte nel modo già detto per le leghe di piombo e stagno salvo qualche modificazione suggerita dalla pratica. Siccome parecchie leghe di bismuto aumentano di volume all'atto della solidificazione, sarebbe stata certa la rottura del termometro se si fosse immerso senza protezione alcuna nella massa metallica. Per evitare tale inconveniente, nelle attuali ricerche il termometro è stato introdotto in una guaina formata da un sottil tubo di rame di diametro poco superiore a quello del termometro; la intercapedine fra il termometro ed il tubo si mantenne sempre ripiena di paraffina.

« I dati riferiti in seguito, sono sempre la media dei valori di più determinazioni. Del resto non si abbandonava una lega, se con esperienze fatte in condizioni diverse non si ottenevano curve di raffreddamenti concordanti. Specialmente per quanto riguarda i valori della vera temperatura di fusione (periodo della massima sosta) è da notare, ch'essi furono sempre concordantissimi, la differenza fra i valori più divergenti giungendo al massimo a pochi decimi di grado.

« Le temperature, che diamo, corrispondono alle indicazioni del termometro ad aria.

« Ecco i risultati avuti colle diverse leghe.

I. *Lega* Sn Bi.

140° 160 180 200 220 240 260 280 300 320 340

« Sono state fatte quattro determinazioni della temperatura di fusione di questa lega. Essa venne fusa riscaldandola sino a 250° circa e quindi portata nell'apparecchio delle fusioni mantenuto due volte a 105° ed altre due volte a 125°. La lega mostra di raffreddarsi regolarmente sino a 146° circa, ma da questa temperatura in giù diminuisce di molto la velocità di raffreddamento. A 136°4 si ha la sosta prodotta dalla completa solidificazione. Conservando le due lettere τ e τ', da noi adoperate nello studio delle leghe di Pb e Sn, per indicare la temperatura, alla quale nella lega liquida che si raffredda incomincia a separarsi allo stato solido uno dei suoi componenti, e la temperatura fissa di fusione, si ha per la Sn Bi:

$\tau' = 146°$ $\tau = 136°,4$.

II. *Lega* Sn_4 Bi_3.

« Anche questa lega dopo fusa e riscaldata a 260°, venne portata nell'apparecchio mantenuto a 105°. Con essa abbiamo fatto due determinazioni

che hanno portato a risultati coincidenti. La curva che dà la legge del raffreddamento mostra che la temperatura della lega si abbassa regolarmente sino a circa 137°,5; da questo punto il raffreddamento avviene con maggior lentezza sino a 134°,6; la temperatura sale quindi gradatamente a 137°,3 e qui si ha una lunghissima sosta. Perciò $\tau = 137°,3$.

« Il carattere della curva del raffreddamento, e la mancanza del punto τ' mostrano che la lega $Sn_4\ Bi_3$ è una delle così dette leghe chimiche.

III. *Lega* $Sn_2\ Cd$.

« La lega $Sn_2\ Cd$, come l'antecedente mostra di essere una lega chimica. Fusa, riscaldata a 250°, quindi portata nell'apparecchio delle fusioni conservato a 150°, essa si raffredda con grande regolarità sino a 173°,5 per salire a 174°,8; a questa temperatura si manifesta una lunghissima sosta. È dunque

$$\tau = 174°,8.$$

« Questo valore di τ è la media dei risultati di parecchie determinazioni, fra i quali i più divergenti differiscono di 0°,4.

IV. *Lega* $Bi_3\ Cd_2$.

« La curva del raffreddamento di questa lega mostra i due tratti distinti, che indicano non essere essa una lega chimica. Riscaldata a 250° si è portata nell'apparecchio tenuto una volta a 118° e l'altra a 125°. Nel primo caso la lega si è raffreddata regolarmente sino a 190°,8 per poi manifestare un abbassamento di temperatura meno rapido che si è arrestato a 146°.7; risale poi a 147°,1 e a questa temperatura si mantiene a lungo. Nel secondo caso la velocità del raffreddamento ha cambiato a 192,°8 e la temperatura dopo essersi abbassata fino a 146,9 è risalita a 147°,-3 dove ha manifestato la sosta.

« Come valori medî riteniamo quindi

$$\tau' = 191°,8 \qquad \tau = 147°,2$$

« Per determinare con maggior precisione il valore di τ' abbiamo fatto raffreddare la lega nell'apparecchio riscaldato a 150°, senza levarla mai dal tubo nel quale era contenuta, e perciò senza rimescolarla dopo le successive fusioni e solidificazioni, alle quali fu assoggettata. In tali condizioni si è trovato che il punto τ' va spostandosi sulla curva. In quattro determinazioni fatte successivamente si sono ottenuti i seguenti valori di τ':

$$217\ ,\ 225\ ,\ 230\ ,\ 234.$$

« Si è perciò obbligati ad ammettere, che la lega in seguito alle successive fusioni si separa in parti di diversa composizione e densità, per cui va variando il valore di τ' per la porzione di lega che si trova all'altezza del bulbo del termometro impiegato nella determinazione.

V. *Lega* $Bi_2\ Pb$.

« Come al solito si è studiato due volte il raffreddamento della lega da 245° sino alla temperatura di solidificazione, nell'apparecchio della fusione conservato a 102°. Nelle due determinazioni si sono ottenuti numeri identici. Dapprima la lega si raffredda rapidamente e con regolarità; ma dopo raggiunto i 156°,8 con maggior lentezza sino a 126°,6, dove si mantiene costante a lungo.

« Si assume perciò

$\tau' = 156°,8$ $\tau = 126°.6$

VI. *Lega*, 90 Pb + 10 Sb.

« Anche per questa lega la curva di raffreddamento ha i soliti caratteri. In tre determinazioni fatte, portandola fusa e sufficientemente riscaldata nell'apparecchio a $t°$, si ottiene:

$t°$	τ'	τ
200°	258°,2	246,1
222	259,0	246,5
224	259,1	246,7

« Sicchè come valori medî si ritengono i seguenti:

$\tau' = 258°,8$ $\tau = 246°,4.$

VII. *Lega*, 82 Pb + 18 Sb.

« Questa lega si raffredda in una maniera più complicata delle altre finora considerate.

« Abbiamo fatto due serie di prove e si sono ottenuti i seguenti risultati:

« 1° Lega riscaldata a 330° e portata nell'apparecchio a 223°. Incomincia col raffreddarsi regolarmente sino a 254°,7; al disotto di questa temperatura l'abbassamento di temperatura si fa più lento e si ottiene quindi una notevole costanza a 249°,7. Dopo questa prima sosta si raffredda abbastanza rapidamente sino a 245°,7 dove vi ha accenno ad altra sosta.

« 2° La lega a 340° è posta nell'apparecchio a 220°. L'andamento della curva del raffreddamento è identico a quello della curva data dalla prova precedente. Si ha il cambiamento nella velocità di raffreddamento a 251°,3 ed una sosta a 249,4. A 245,5 si avrebbe l'indizio di una seconda sosta. Si assumono perciò i seguenti valori medî per τ e τ'

$\tau' = 153°$ $\tau = 249°,6$

« Come mostra il fatto di una sosta non perfetta durante la solidificazione della lega, si deve arguire che il cambiamento di stato di quest'ultima non avviene nella maniera la più semplice.

VIII. *Lega*, 90 Cd + 10 Zn.

« La lega riscaldata a 355° vien messa nell'apparecchio a 195°. A 279°

si manifesta il rallentamento della velocità di raffreddamento e a 260°,6 una lunga sosta. Perciò

$$\iota' = 279° \qquad \tau = 260°,6$$

IX. *Lega*, 85 Cd + 15 Zn.

« Si riscalda la lega a 360° e si porta nell'apparecchio a 212°. Essa si raffredda regolarmente sino a 260°,4 per salire a 260°,7 e mantenersi a lungo a tale temperatura. Si ha dunque

$$\tau = 260°,7,$$

e la lega è da considerarsi come una lega chimica.

X. *Lega*, 75 Cd + 25 Zn.

« Fu studiata due volte, e nelle determinazioni si sono ottenuti risultati coincidenti. L'apparecchio essendo a 226°, la lega si raffredda regolarmente sino a 275°, al qual punto si manifesta una brevissima sosta; dopo ciò si raffredda dapprima sino a 261°,2, e qui mostra una sosta lunghissima. Per ciò si ammette

$$\iota' = 275° \qquad \tau = 261°,2.$$

« Nella tabella III, che segue, raccogliamo i valori di τ e ι' trovati per le diverse leghe, e vicino ad essi poniamo quelli dati dal Rudberg ([1]).

« I valori di τ segnati con asterisco e corrispondenti alle leghe VI e VIII sono dati da Ledebur ([2]) il quale ha studiato la temperatura di fusione di alcuni metalli e di diverse leghe col metodo calorimetrico.

Tabella III.

		τ	ι'	τ (Rudberg)
I	Sn Bi	136,4	146	136,4
II	Sn_4 Bi_3	137,3	—	—
III	Sn_2 Cd	174,8	—	173,7
IV	Bi_3 Cd_2	147,2	191,8	146,3
V	Bi_2 Pb	126,6	156,8	125,3
VI	90 Pb + 10 Sb	246,4	258,8	236 *
VII	82 Pb + 18 Sb	249,6	253,0	250 *
VIII	90 Cd + 10 Zn	260,6	279,0	—
IX	85 Cd + 15 Zn	260,7	—	—
X	75 Cd + 25 Zn	261,2	275	—

([1]) Rudberg, Poggendorff's. Annalen LXXI 1847, 460.
([2]) Ledebur, l. c.

« I valori del Rudberg registrati nella tabella III sono tolti da una Nota pubblicatasi dopo la di lui morte e che riguarda la quantità di calore nelle mescolanze di metalli. In essa il Rudberg riteneva come leghe chimiche (leghe cioè nelle quali il raffreddamento avviene regolarmente) le $Sn\,Bi_1$ e $Sn_2\,Cd$, $Bi_3\,Cd_2$ e $Bi_2\,Pb$. Le nostre osservazioni e lo studio della dilatazione delle leghe liquide portano ad ammettere, che fra queste leghe solo la $Sn_2\,Cd$ gode di tale proprietà.

« Non abbiamo creduto opportuno richiamare i dati sulle temperature di fusione di alcune delle nostre leghe, quali sono comunicati nel primo studio che ha condotto il Rudberg (¹) alla scoperta dei due punti di fusione (fisso e variabile) di leghe fatte con proporzioni diverse di dati metalli. Essi sono incerti, perchè corrispondono alle indicazioni non corrette di termometri a mercurio.

« Il Mazzotto (²) nelle sue ricerche sulle calorie di fusione delle leghe binarie, dà come temperatura di solidificazione (punto fisso) delle leghe di Sn e Bi, 137°; per quelle di Pb e Bi 125° (Indicazione di termometro a mercurio). Tali valori sono molto vicini a quelli da noi trovati.

« Se confrontiamo fra di loro separatamente le temperature τ di fusione dei gruppi di leghe I, II — VI, VII, — VIII, IX, X troviamo provato quanto abbiamo osservato per le leghe di Pb e Sn (³); cioè le leghe fatte con proporzioni diverse di due metalli hanno temperature τ di fusione molto vicine; ma non perfettamente eguali.

« Così mentre per le leghe di Pb e Sn la temperatura fissa di fusione ci risultò approssimativamente eguale a 182°, appare ora per quelle di

Bi e Sn	di 137°
Bb e Sb	» 248°
Cd e Zn	» 261

« La temperatura τ delle due leghe di Pb e Sb, mostra la massima differenza; arrivando questa a 3°. Questo fatto non deve meravigliare se si riflette un poco ai fenomeni complicati di soprafusione che accompagnano la solidificazione delle leghe di piombo e di antimonio (⁴).

« Alla fine dello studio della dilatazione delle leghe faremo altre considerazioni riguardo al fenomeno della loro fusione ».

(¹) Rudberg, Wiedemann's. Annalen XVIII, 1830.
(²) Mazzotto, Memorie del R. Istituto lombardo, vol. XVI, 1886.
(³) Rend. della R. Acc. vol. III, fasc. 9, 241.
(⁴) F. de Jussieu, Annales de Chim. et Physique 1879, vol. XVIII.

Fisica. — *Sulla velocità del suono nei vapori.* Nota I. dei dottori G. G. Gerosa ed E. Mai, presentata a nome del Socio G. Cantoni.

« Ci siamo proposti di studiare la velocità del suono nei vapori di vari gruppi di liquidi, appartenenti a diverse famiglie della serie organica e collegati fra di loro da rapporti molecolari bene stabiliti; ma qui riferiamo solo i risultati relativi a pochi vapori, non avendo ancora potuto raccogliere l'opportuna serie di liquidi, e ci soffermiamo piuttosto intorno al metodo di ricerca.

« Per la ricerca ebbimo ricorso ad un metodo molto comodo e semplice, fondato sulla risuonanza dei tubi sonori, che fino dall'81, a vero dire, venne seguito con profitto dal Martini (1), ma che dev'essere sottoposto ad esame.

« Le cose sono così disposte.

« Si ha un tubo cilindrico di vetro (A), alto circa 50 cm., abbastanza calibro (2) ed accuratamente diviso in millimetri, che ad una estremità è smerigliato secondo la sezione retta e dall'altra è saldato ad un cannello di piccolo diametro, il quale, vicino alla saldatura, viene ricurvato in modo che il suo asse riesca parallelo ed a poca distanza dal tubo, ed, all'altezza poc'oltre l'imboccatura del tubo stesso, è ripiegato infuori ad angolo retto. L'estremità di questo cannello è unita al tubo di gomma della canna manometrica (B) del termometro ad aria di Jolly. La canna poi, il tubo di gomma e parte del tubo (A) (per l'altezza di qualche centimetro) vengono riempiti di mercurio, di cui il livello nel tubo (A) stesso può essere variato a volontà alzando od abbassando il corsoio, cui è raccomandata la canna (B). Il tubo graduato sta sospeso al centro di un secondo tubo cilindrico di vetro, un poco più alto ed assai più largo (diam. 12 cm.), il quale pesca colla parte inferiore in una vaschetta di mercurio. Esso è riempito di acqua ed in alto è chiuso da un tappo di sughero, da cui sporge per pochi millimetri il tubo (A) ed attraverso il quale passano le aste di un agitatore per rimuovere l'acqua ed un termometro per segnarne la temperatura. Questa può essere variata e regolata da una lampada a gas posta sotto la vaschetta. Tutto l'apparecchio è disposto vicino ad un muro, nel quale è infisso un breve tronco di legno, di cui la parte esterna si muove a cerniera entro l'altra dall'alto al basso; ma in modo da non oltrepassare la posizione orizzontale. Nella testa della parte mobile è avvitato un diapason, in guisa che i suoi rebbi sieno in un piano verticale e che l'estremità del più basso riesca circa a due millimetri d'altezza sull'orlo del tubo (A), quando il diapason stesso viene abbassato.

(1) *La velocità del suono nel cloro.* Atti del R. Istit. Veneto. Vol. VII, serie 5ª, 1881. — Cronaca del R. Liceo Foscarini, 1880-81.

(2) La sezione S del tubo varia colla distanza l (millim.) dall'imboccatura secondo la relazione $\sqrt{S} = 20^{mmq.}, 756 + 0,00086 . l$.

« Ora si sa che, se il diapason rende un suovo di n vibrazioni semplici, l'altezza l del tubo sonoro, cui corrisponde il massimo di risuonanza, è data da

$$l = \frac{v}{2n},$$

dove v è la velocità del suono nell'aeriforme, che riempie il tubo: ossia che. giusta la legge di Bernoulli, il suono fondamentale reso allora dal tubo è di n vibrazioni.

« Per cui riesce ovvio come si possa per tal via determinare la velocità del suono negli aeriformi, ricercando, noto che sia il numero delle vibrazioni del diapason, per ciascuno di essi l'altezza l corrispondente alla massima risuonanza.

« Però havvi la difficoltà che realmente il suono reso dai tubi sonori è più grave in generale di quello assegnato dalla legge di Bernoulli, e la differenza, come dimostrò Wertheim [1], dipende da parecchie circostanze. Cosicchè la relazione di Bernoulli dev'essere corretta, secondo Wertheim, in questo senso

$$l + x = \frac{v}{2n} \cdot \tag{1}$$

« Wertheim poi assegna ad x pei tubi aperti di sezione rettangolare il valore seguente

$$x = c\,(\mathrm{M} + \mathrm{N})\left(2 - \sqrt{\frac{\mathrm{S}_1}{\mathrm{S}}} + \sqrt{\frac{\mathrm{S}}{\mathrm{S}_1}} - \sqrt{\frac{\mathrm{S}_2}{\mathrm{S}}} + \sqrt{\frac{\mathrm{S}}{\mathrm{S}_2}}\right),$$

dove M ed N sono le due dimensioni della sezione S del tubo, S_1 ed S_2 le aree delle due aperture agli estremi e c ($= 0{,}210$ pel vetro) un coefficiente dipendente dalla sostanza del tubo.

« Un tubo chiuso e cilindrico poi può essere rispettivamente considerato come la metà di un tubo aperto ed eguale ad un tubo quadrato di sezione e d'imboccatura equivalente.

« Altre circostanze invero possono intervenire a variare il valore di x, come, ad es., la ritardazione dell'onda per l'attrito contro le pareti del tubo, la forma dell'apertura e, pei tubi chiusi, l'elasticità della parete che ne chiude un estremo; ma in un grado abbastanza piccolo, se si sta ai risultati di Wertheim.

Però Wertheim procedette sempre in questa maniera: o teneva fisse le dimensioni del tubo, facendolo suonare con diversi gas e notando le differenti altezze dei suoni ch'esso rendeva; o variava le dimensioni del tubo, facendolo suonare sempre con uno stesso gas; in ogni caso poi le esperienze erano stabilite alla temperatura dell'ambiente. Che se invece obblighiamo un dato

[1] Annales de Chemie et de Physique. Serie 3ª, t. 23 e 31.

tubo a rendere sempre lo stesso suono col variare solamente la sua lunghezza, quando cambia la natura e la temperatura del gas, la correzione x del tubo varia pure in modo considerevole, come risulta dalle esperienze qui appresso riferite.

« Abbiamo dapprima determinato coll'aria secca la variazione dell'altezza del tubo, corrispondente al massimo di risuonanza del suono del diapason, col variare della temperatura fra 0° e 100°. E si procedeva così nell'esperienza.

« L'aria era richiamata, attraverso una serie di tubi di purificazione con nitrato di potassa e d'essiccamento con acido solforico ed anidride solforica, entro una campana di vetro, provveduta di un foro, che veniva capovolta in un vaso di acido solforico e fungeva da gasometro. Il foro della campana era chiuso con un tappo di gomma, attraversato da due cannelli di vetro, dei quali, mediante tubi di gomma, l'uno era unito ai tubi d'essiccamento e l'altro ad un cannello di vetro ch'era impegnato con tappo di gomma nel tubo sonoro (A) e si spingeva fino a breve distanza dalla superficie del liquido contenuto nel tubo stesso. Un altro tubicino poi, capillare, attraversava appena il tappo ed era munito di rubinetto.

« Richiamata l'aria nel gasometro, essa veniva spinta nel tubo sonoro, dal quale usciva attraverso il tubetto capillare; e, quando si riteneva che l'aria nel tubo sonoro dovesse essere perfettamente secca, si chiudeva il rubinetto del tubo capillare.

« Notisi infine che sulla superficie del mercurio nel tubo sonoro era versato per l'altezza di 3 o 4 cm. uno stato di acido solforico puro, il quale serviva ad un tempo a mantenere l'essiccamento ed a rendere più sicura la lettura dell'altezza della colonna sonora.

« Dopo che per un tempo non mai inferiore a $^3/_4$ d'ora l'aria era mantenuta a temperatura costante, veniva rimosso dal tubo sonoro il tappo di gomma che lo chiudeva, si abbassava e si vibrava il diapason, ed, alzando il corsoio, si faceva salire nel tubo con opportuna velocità il liquido, cogliendo attentamente la divisione per la quale avveniva la massima risuonanza.

« Per ciascuna temperatura si è ripetuto almeno cinque volte la prova, ed è accaduto di rado che la differenza fra le varie letture eccedesse il millimetro. Del diapason fu notata prima di ciascuna prova la temperatura, sebbene insignificante o minima risultasse la correzione per tale riguardo; e da un confronto, più volte ripetuto, con un diapason campione Do_3 del Koenig, di 512 V. S. a 26°,2 e con un coefficiente di variazione di 0,0572 V. per ogni grado [1], risultò ch'esso dà 491,85 V. S. a 15°, ammettendo un coefficiente di variazione di 0,045 V. per grado. Al numero 491,85 abbiamo riferiti tutti i valori.

[1] Journal de Physique (D'Almeida), t. X, n. 113, 1881.

« Per brevità sono qui raccolti i risultati medi dell'esperienze:

temp.	l_t (1)	
	osser.	calc.
3°,8	326mm,69	326mm,46
12,95	331,95	331,70
22,4	336,80	336,91
25,1	338,49	338,36
34.2	343,45	343,14
49,4	350,48	350,73
60,4	355,92	355,93
74,8	361,84	362,38
82,4	365,60	365,63
97,9	371,81	371,95

dove appunto l_t indica l'altezza della colonna sonora che a t^0 rinforza al massimo il suono del diapason.

« I valori di l_t possono essere rappresentati abbastanza bene da questa relazione

$$(2) \qquad l_t = l_0 \sqrt{1 + \alpha t - \tfrac{1}{3} (\alpha t)^2},$$

in cui $l_0 = 324^{mm},2$ ed $\alpha = 0,00367$ (coefficiente di dilatazione dell'aria), come appare dal confronto dei valori osservati di l_t con quelli calcolati colla (2).

« Ed ora, se assumiamo il valore di 331,4 m. per la velocità del suono nell'aria a 0° (come ci risultò da esperienze più innanzi riferite), la relazione (1) darebbe nel caso nostro

$$(3) \qquad x_t = \frac{331^m,4 \sqrt{1 + \alpha t}}{2 \,.\, 491,85} - 0^m,3242 \sqrt{1 + \alpha t - \tfrac{1}{3} (\alpha t)^2};$$

vale a dire il valore di x varia con t colla regola seguente:

$$x_t = x_0 + a \,.\, t + b \,.\, t^2,$$

dove $x_0 = 12^{mm},69$, $a = 0,0273$ e $b = 0,00057$.

« Abbiamo assunto però che la velocità del suono nell'aria varii colla temperatura secondo la legge

$$v_t = v_0 \sqrt{1 + \alpha t},$$

ma di questo ci accertammo direttamente, sebbene Dulong (2), Wertheim (3)

(1) Le altezze l_t furono corrette riguardo alle variazioni di lunghezza del tubo, dovute alle variazioni di temperatura.

(2) Ann. de Chemie et de Phys. 2a ser., t. XLI, p. 113.

(3) Ann. de Chemie et de Phys. 3a ser., t. XXXI, p. 404.

e Witz (¹) l'avessero confermato fra l'intervallo di 0° e 26°, e Kundt e Wüllner per la temperatura di 100° (²).

« Ricorremmo al metodo di Kundt. La canna di vetro, del diametro di 17 mm., era stata accuratamente divisa in millimetri sotto la macchina divisoria (sicchè le distanze fra le figure erano lette direttamente sulla canna) ed attraversava una vaschetta di latta, provveduta d'una parete di cristallo. Nella vaschetta era fatta circolare una corrente d'acqua, derivata da un grande serbatoio, mantenuto a temperatura costante. Per raggiungere maggiore sicurtà nel precisare il punto di mezzo delle figure, la polvere, prima d'ogni prova, veniva divisa da un solco in due file, per cui, quando si formavano le figure, le regioni ventrali erano fra loro separate da spazi denudati. La lunghezza dell'onda era dedotta dalla lettura di 12 figure, promosse nella canna dalle vibrazioni di una bacchetta di vetro, lunga circa un metro e del diametro di un cm., che in seguito, essendosi rotta, venne sostituita con una bacchetta di ferro, leggermente temprato.

« L'altezza dei suoni resi dalle bacchette fu determinato per ciascuna temperatura dell'esperienza, ma non si avvertì una differenza apprezzabile per tale riguardo.

« I risultati medî di molte prove sono questi:

verga	ν	t	λ	v_0
		°	mm	m
vetro	4946,723	1,6	67,219	331,542
	"	8,8	68,075	331,439
	"	10,4	68,255	331,274
	"	23,0	69,644	330,830
	"	38,7	71,589	331,379
ferro	5075,356	1,3	65,434	331,311
	"	47,7	70,748	331,246
	"	67,0	72,946	331,687
	"	93,1	75,705	331,716
			media	331,4

dove λ rappresenta le distanze ventrali, ν il numero delle vibrazioni delle bacchette e v_0 la velocità del suono a 0° nell'aria, dedotta dalla

$$\nu = \frac{v_0 \sqrt{1 + \alpha t}}{2\lambda} .$$

(¹) *Cours de manipulations de physique*, Paris 1883, pag. 492.
(²) Wiedemann's Ann. Bd. IV, S. 321, 1878.

« Ciò confermato, abbiamo ripreso le esperienze sul tubo sonoro, sempre coll'aria secca, rinforzando, anzichè il suono fondamentale, l'ottava del diapason. Si ebbero in questo caso i seguenti valori:

temp.	l'_t	
	osser.	calc.
2°,7	158mm,40	158mm,33
13,7	161,10	161,43
15,4	161,50	161,88
24,7	163,90	164,26
38,9	167,70	167,65
57,3	172,15	171,59
71,0	174,40	174,23
97,2	178,85	178,62

i quali soddisfano prossimamente alla relazione

(4) $$l'_t = l'_0 \sqrt{1 + \alpha t - \frac{4}{7} (\alpha t)^2},$$

dove $l'_0 = 157^{mm},63$.

« Di poi si è ripetuta l'esperienza, rinforzando ancora il suono fondamentale del diapason, ma impiegando, in luogo dell'aria, l'acido carbonico, preparato con marmo ed acido cloridrico puro, e lavato per bene in una soluzione di carbonato di potassa prima di essere mandato nei tubi di essiccamento.

« In tal caso si ebbero i seguenti risultati:

temp.	l_t''	
	osser.	calc.
3°,2	256mm,4	256mm,19
13,5	261,2	260,89
14,75	261,5	261,44
30,5	268,2	268,20
44,85	273,4	273,97
60,0	279,6	279,71
82,0	287,5	287,40

che possono essere rappresentati con tutta approssimazione dalla formola

(5) $$l_t'' = l_0'' \sqrt{1 + \alpha_1 t - \frac{1}{3} (\alpha_1 t)^2};$$

dove $l_0'' = 254^{mm},69$ ed $\alpha_1 = 0,00371$ (coefficiente di dilatazione dell'acido carbonico) ».

Fisica. — *Ricerche intorno alla magnetizzazione del ferro.* Nota preliminare del dott. FRANCO MAGRINI, presentata dal Corrispondente RÒITI [1].

« Mi permetto di comunicare sommariamente alcuni resultati, d'un mio studio intorno alla magnetizzazione del ferro.

« 1. Ho cominciato col determinare la permeabilità magnetica, mediante una disposizione sperimentale che mi permetteva di misurarla direttamente. Essa è definita come il rapporto tra il numero di linee di forza B, che traversano l'unità di sezione nel ferro, e la forza magnetizzante F [2]: e la indicherò con la lettera μ.

« L'esperienze erano condotte in modo da dare, per ogni valore di F, un numero proporzionale al valore corrispondente di $\frac{B}{F}$. Per ciò il ferro, messo entro un' elica, veniva magnetizzato colla corrente; attorno alla parte centrale dell'elica vi era un piccolo rocchetto, che serviva da circuito indotto; in luogo di osservare, con un galvanometro balistico, l'induzione, si era opposto a quel sistema, un altro sistema d'induzione, privo di ferro, il cui coefficiente d'induzione mutua era variabile a piacere, cambiando il numero di giri del circuito secondario. Per ogni valore di F, si cercava il numero di giri necessari a compensare la corrente indotta dal primo sistema. Sottraendo poi da questo numero quello capace di compensare l'induzione dell' elica sola senza ferro (e che è indipendente dalla intensità della corrente), il numero che rimane sarà proporzionale al rapporto $\frac{B}{F}$, supposto però, che il ferro, prima della chiusura della corrente, si trovasse allo stato neutro. Basta in seguito determinare una volta per tutte, il coefficiente necessario per dedurre da quel numero il valore di μ in misura assoluta nel sistema [C. G. S].

« L'elica magnetizzante, di cui mi sono servito era lunga 70^c ed era formata da due fili di rame coperti di seta, fra loro attorcigliati ed avvolti su un cannello di vetro: si poteva così disporre, pel fine che dirò poi, di due eliche distinte, fra loro identiche e costituite ognuna di 1916 giri distribuiti in sei strati. Il diametro interno di quest'elica era di $0^c,9$, e l'esterno di 4^c circa. Il circuito secondario abbracciava la parte centrale dell'elica e constava di 138 giri di filo, ben isolato. Per rocchetto compensatore ho fatto uso delle due eliche lamellari di un generatore secondario di Gaulard e Gibbs, privo del nucleo di ferro. Queste eliche non erano verniciate sul tratto sporgente di ogni spira, così che mediante morsette metalliche si poteva inserire a piacere nel circuito un numero qualunque di spire. Una di queste eliche

(1) Lavoro eseguito nel r. Istituto di studi superiori in Firenze. — Scuola di Fisica, Maggio 1888.

(2) Maxwell, *A Treatise on Electr. and Magn.* II. vol. § 428.

era messa per intiero in serie con l'elica magnetizzante, e dell'altra si prendeva, come ho detto, quella parte necessaria per compensare la corrente indotta dal primo sistema col ferro, aggiungendola al circuito secondario di questo e ad un galvanometro Thomson di piccola resistenza (35 ohm) e sensibilissimo. La resistenza di tutto il Gaulard è trascurabile rispetto al resto del circuito indotto (al massimo 0,4 ohm rispetto a 36 ohm circa).

« Bisogna però notare che l'induzione di tutta un'elica del Gaulard, su una spira qualunque dell'altra, dipende dalla posizione di questa spira: si è dovuto dunque calibrare l'elica indotta rispetto alla sua spira centrale; e questo lavoro era già stato fatto egregiamente dal dott. Enrico Salvioni, che me ne ha favorito i dati. Onde in seguito, quando si parlerà di un numero di spire, si intenderà sempre il *numero corretto*, cioè ridotto alla spira centrale. Le frazioni di spira, vengono poi dedotte dalle deviazioni del galvanometro Thomson.

« Nel circuito primario, si trovava inoltre un commutatore a mercurio. Invertendo con esso rapidamente la corrente, l'induzione era doppia dell'induzione prodotta dalla magnetizzazione totale, ma il numero di spire del circuito compensatore è lo stesso che per la semplice chiusura, giacchè con l'inversione rapida della corrente non solo raddoppia l'induzione, ma anche forza magnetizzante: onde il rapporto tra queste due quantità resta lo stesso.

« La corrente magnetizzante era misurata da un galvanometro di Wiedemann, messo in derivazione sul circuito primario, e campionato a più riprese con voltametro a solfato di rame.

« I fili di ferro erano lunghi 70^c, e di diametro non superiori a $0^c,1$; con tali dimensioni è eliminata quasi totalmente l'azione delle estremità [1].

« Prima di esporre i resultati ottenuti, dirò come si possa ricavare con questa disposizione, il valore di μ in misura assoluta.

« Sia s la sezione dell'elica magnetizzante, n il numero di giri nell'unità di lunghezza, i l'intensità della corrente, a la sezione del filo di ferro: l'induzione dovuta all'elica sopra un giro del circuito indotto, o, per seguire il linguaggio di Faraday, il numero delle linee di forza che si trovano nell'aria, sarà:

$$4\pi n(s-a)i$$

e se n_1 è il numero di giri del rocchetto indotto, l'induzione A sarà data da

$$A=4\pi n n_1 (s-a) i.$$

L'induzione dovuta alla magnetizzazione del ferro, sarà invece:

$$Q=a n_1 B$$

e, poichè:

$$B=\mu F=4\pi n \mu i,$$

si ha:

$$Q=4\pi n n_1 \mu a i.$$

[1] Ewing, Philosophical Transactions, vol. CLXXVI, pag. 529. — Mascart et Joubert, *Leçons sur l'électr. et le magn.*, vol. II, pag. 718.

Onde la induzione complessiva riesce espressa da:

[1] $$Q + A = Q_1 = 4\pi n n_1 i (s - a + a\mu).$$

« Si indichi con g il coefficiente di una delle eliche del Gaulard su la spira centrale dell'altra. e con N il numero corretto di spire necessarie per compensare la corrente indotta, così che si possa applicare la formola che vale pei solenoidi filiformi ed infiniti, cioè

[2] $$Q_1 = g N i.$$

« Ed allora, dalle [1] e [2] risulta subito:

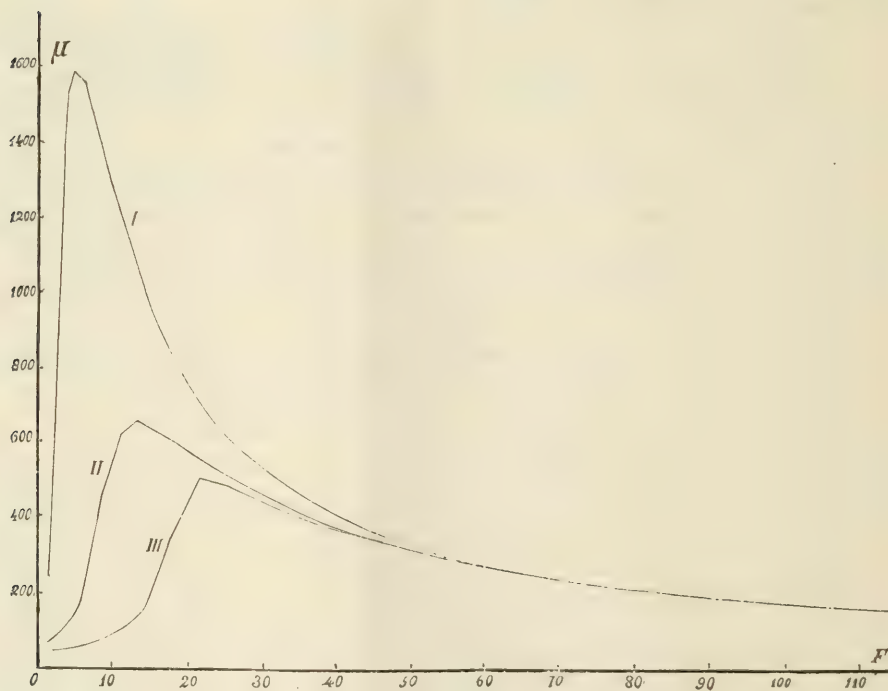
$$\mu = \frac{gN - 4\pi n n_1 s}{4\pi n n_1 a} + 1$$

od anche, se N_1 indica il numero corretto di spire necessarie per compensare la corrente indotta dall'elica, quando non contiene ferro, si ha.

$$\mu = g \frac{N - N_1}{4\pi n n_1 a} + 1.$$

Le quantità che compariscono in questa espressione, eccetto N, sono costanti e vengono determinate una volta per tutte.

« Per determinare g, confrontai il rocchetto del Gaulard, con un rocchetto di induzione, il cui coefficiente era noto: e precisamente con quello che ha servito al prof. Ròiti per la determinazione dell'*ohm* (1).

« Non intendo riferire in questa Nota i valori numerici, ma do, come esempio, tre curve sole che rappresentano la permeabilità in funzione della forza magnetizzante.

(1) Nuovo Cimento. Vol. XV, 1884.

« La curva I si riferisce ad un filo di ferro del Belgio, la curva II ad uno di ferro crudo del Belgio, la III ad uno di acciaio inglese per corde da pianoforte.

« Esaminando queste tre curve, si osserva:

« 1° Per forze magnetizzanti non molto intense, la permeabilità è maggiore nel ferro men crudo che nel più crudo: maggiore in questo che nell'acciaio.

« 2° Il valor massimo della permeabilità (corrispondente al punto d'inflessione della curva della magnetizzazione totale), si raggiunge più presto per il ferro dolce che per il crudo, più presto per questo che per l'acciaio.

« Ciò era stato notato da vari sperimentatori, tra i quali citerò Ewing [1] e Rowland [2].

« 3° Per forze megnetizzanti superiori alle 50 unità [C. G. S], i valori della permeabilità sono, con grande approssimazione, *indipendenti dalla qualità del ferro,* dipendono dalla sola forza magnetizzante; almeno per i campioni, diversissimi fra loro, da me cimentati.

« Noterò inoltre che la parte del ramo discendente della curva, comune a tutte le qualità di ferro, è un ramo di iperbole equilatera di equazione:

$$\mu = \frac{b}{1 + a\mathrm{F}}$$

che è simile a quella trovata da Frölich per la magnetizzazione totale [3]. I due coefficienti, i cui valori assoluti sono:

$$a = 0{,}069 \quad , \quad b = 1423$$

possono dunque ritenersi, senza errore sensibile, appartenenti a tutte le qualità di ferro: cosa questa che, per quanto io so, non è ancora stata segnalata da alcuno.

« Le curve si riferiscono ad esperienze fatte sopra un solo filo di ferro: ma se a questo, si sostituisce un fascio di fili della stessa qualità, si ottengono esattamente gli stessi valori, purchè la sezione del fascio, sia tale da poterlo considerare di lunghezza infinita.

« Se i valori di μ per forze magnetizzanti maggiori di 50 [C. G. S] sono sempre gli stessi, le varie qualità di ferro potranno venir definite dai valori di μ corrispondenti a forze magnetizzanti minori, e della forza magnetizzante che produce il massimo di μ. E non sarà fuor di luogo insistere per toglier di mezzo l'opinione frequentemente manifestata che quanto maggiore è la massa di ferro di un'elettrocalamita, e tanto più sia lontana, per una medesima intensità della corrente magnetizzante, la saturazione.

« Bisogna però, che nella determinazione di μ, le esperienze siano condotte, per le varie specie di ferro, nelle stesse condizioni. Infatti, se si determinano i valori di μ, per $\mathrm{F} < 50$ [C. G. S], crescendo gradatamente la forza magnetizzante, e dopo esser giunti ad un valore di questa abbastanza grande, si torna a de crescere grado a grado, i valori trovati nella discesa coincidono

(1) Loc. cit. pag. 574.

(2) Phil. Mag. Vol. XLVI, 1873, pag. 140.

(3) Elektrotechn. Zeitschrift. Vol. II, 1881, pag. 139.

con quelli ottenuti nella serie ascendente. Ma se si opera con un filo identico al precedente, e mai stato magnetizzato, cominciando dalla serie discendente, i valori ottenuti per μ sono alquanto più grandi di quelli ottenuti nel modo anzidetto; e seguitano poi a mantenersi gli stessi, anche nelle successive serie ascendenti e discendenti.

« È questo un fenomeno che, rispetto alla permeabilità, ha qualche analogia con quello che Ewing ha messo in rilievo rispetto all'induzione, chiamandolo *isteresi* (1).

« 2. Si può ottenere lo spostamento della permeabilità massima, e con esso una modificazione di tutti i valori della permeabilità, sottoponendo il ferro, durante l'esperienza, ad una forza magnetizzante costante.

« È questo il motivo per cui furono fatte quelle due eliche identiche, coi fili fra loro attorcigliati. In una di esse eliche, che chiamerò H, facevo circolare una corrente costante: l'altra E, mi serviva come nelle esperienze precedenti. Le curve ottenute in tali condizioni, hanno un andamento perfettamente simile a quelle più sopra riportate. I valori della permeabilità, quando H è chiuso sono minori dei corrispondenti quando H è interrotto, fino a che la forza magnetizzante è inferiore a 50 [C.G.S]. Per forze maggiori, l'azione di H non si fa più sentire, ed i valori di μ sono quegli stessi, comuni a tutte le qualità di ferro. L'abbassamento di μ e lo spostamento nella posizione del suo valor massimo, riescono tanto maggiori, quanto più intensa è la forza magnetizzante di H.

« Ciò posto, mi sono domandato se sia possibile, con tale artifizio, conferire ad una data specie di ferro le proprietà magnetiche di un'altra specie di ferro più crudo. Esattamente, ciò non è possibile, ma con molta approssimazione sono riuscito ad ottenere da un filo di ferro dolce del Belgio, la stessa curva della permeabilità del ferro proveniente da Colle in Val d'Elsa, da Lecco, e perfino dell'acciaio inglese; cambiando opportunamente, per ogni serie, la forza costante in H.

« Lo spostamento della posizione del massimo di μ, dipende, come ho detto, dalla forza F_1 dell'elica H. Indicando con F_2 la forza per cui si ha il punto d'inflessione nella curva dell'induzione allorchè è aperta l'elica H ossia $F_1 = 0$, ho trovato che per F_1 minore di un certo valore φ, il quale, come mostrerò, è proprio di ogni qualità di ferro ed ha un significato speciale, il valor massimo di μ con l'H chiusa, si osserva per una forza magnetizzante $F < F_1 + F_2$: per $F_1 = \varphi$ si ha $F = F_1 + F_2$; per $F_1 > \varphi$ si ha $F > F_1 + F_2$.

« Pare dunque che l'effetto di questa forza F_1 sia di rendere il ferro più crudo, o, in altre parole, di aumentarne la forza coercitiva.

« 3. E giacchè ho nominato la *forza coercitiva*, esporrò alcune esperienze fatte col proposito di determinare questa quantità per le varie specie

(1) Loc. cit. pag. 524.

di ferro, accettando per essa la definizione di Hopkinson [1], il quale dà questo nome a « quella forza magnetizzante inversa, atta a smagnetizzare completamente il ferro che sia stato prima sottoposto ad una intensa forza magnetizzante ».

« Quel valore φ, che ho più sopra nominato, misura appunto la forza coercitiva di quella data specie di ferro.

« Le prove le ho fatte con fili del diametro di $0^c,09$.

« Ed ecco come ho proceduto. Chiudendo ed aprendo la corrente nell'elica E, senza mai invertirla, si ottiene l'induzione temporaria, che, colla mia disposizione sperimentale, può calcolarsi facilmente, conoscendo il numero delle spire del Gaulard, e la forza magnetizzante. Ma prima di chiudere la E, si mandi nella H una corrente inversa a quella mandata in E: alla nuova chiusura di questa, l'induzione sarà maggiore della temporaria: minore della totale, se la corrente in H non avrà completamente distrutto il magnetismo lasciato dalla E; ugnale, se lo avrà distrutto tutto; maggiore, se oltre ad eliminarlo, lo avrà invertito. Crescendo dunque la corrente E, mentre si mantiene per H lo stesso valore, e chiudendo quest'ultima tutte le volte ed aprendola, prima di chiudere E, la curva dell'induzione dovuta alle chiusure della E, intersecherà in un punto la curva dell'induzione totale; la forza magnetizzante corrispondente a quel punto, sarà quella il cui effetto è distrutto dalla H. Si comprende dunque come si possa, crescendo poi la H, trovare qual valore di questa sarà necessario per eliminare tutto il magnetismo lasciato da una forte corrente mandata in E. È sufficiente sempre una forza molto più debole, come è già stato verificato da Abria, da Wiedemann ed altri: così, per esempio, il magnetismo lasciato da una forza magnetizzante di 120[C.G.S], nel filo di ferro dolce del Belgio, vien distrutto da una forza inversa di 4 unità: nel filo crudo da 9 unità, nell'acciaio inglese da 18 unità [C.G.S].

« Se si tratta però di eliminare il magnetismo lasciato da deboli forze magnetizzanti, occorre una forza smagnetizzante maggiore per il ferro dolce che per il crudo e per l'acciaio: e ciò forse si spiega, pensando che l'intensità di magnetizzazione è in tal caso tanto maggiore quanto più dolce è il ferro.

« E già che parlo della magnetizzazione rimanente, dirò che è erronea la credenza che essa sia minore nel ferro dolce che nell'acciaio: è dello stesso ordine di grandezza: solo basta, nel ferro dolce, il più piccolo urto per farlo in gran parte sparire [2].

« 4. Sostituendo al commutatore un semplice interruttore, e chiudendo ed aprendo la corrente, si ha l'induzione β dovuta alla magnetizzazione temporaria, e che si può calcolare in misura assoluta, colla formula:

$$\beta = g\,\frac{N - N_1}{a\,n_2}\,i + 4\pi n i$$

(1) Philosophical Transactions, vol. CLXXVI, pag. 460.

(2) Cfr. Ewing, loc. cit. pag. 561.

che si deduce facilmente dal ragionamento, più sopra fatto, per il calcolo di μ: è da notarsi che in questo caso il numero N ha un valore assai diverso da quello corrispondente, ottenuto coll'inversione rapida della corrente.

« Nell'induzione temporaria, si verifica benissimo l'*isteresi*, quando si compia un ciclo di magnetizzazione, crescendo cioè la forza magnetizzante, poi tornando indietro, invertendo di segno e ripetendo, colla corrente invertita le due serie ascendente e discendente. L'induzione temporaria, dovuta alla chiusura o all'apertura della corrente, è sempre maggiore nella serie ascendente che nella discendente: e gli stessi valori si ripetono colla corrente invertita.

« È degno di nota che nella rappresentazione di β in funzione della forza F, il punto di inflessione, occupa posizioni diverse nei due rami: nell'ascendente si trova per un valore di F minore che nel discendente: e l'intervallo tra questi due punti, dipende dalla qualità del ferro, ma è indipendente da tutte le magnetizzazioni precedenti, cui sia stato sottoposto il ferro.

« 5. Sono poi passato a studiare le correnti indotte di chiusura ed apertura quando il ferro, durante l'operazione, è sottoposto ad una forza magnetizzante costante, contraria. Per questa mi servivo al solito dell'elica H; nell'altra E mandavo delle correnti crescenti, contrarie alla H e che aprivo e chiudevo ogni volta: l'induzione ottenuta si calcolava come ho detto più sopra. Essa per debolissime correnti E, si mantiene minore della induzione temporaria (serie ascendente) ottenuta quando H è interrotta; ma ben presto diventa maggiore di questa. Se la forza in H è minore della forza coercitiva φ del ferro, l'induzione è sempre minore dell'induzione totale B, ottenuta con H interrotta; ma se la forza in H è maggiore od uguale alla forza φ, allora l'induzione dovuta alla chiusura od apertura di E, si mantiene minore della B, per valori di F minori del doppio circa della forza chiusa in H, e diventa maggiore dell'induzione totale per tutti i valori di F più grandi di quel limite: e se la forza in H è convenientemente intensa, può divenire anche il doppio di B.

« Inoltre le correnti indotte di apertura sono esattamente uguali a quelle di chiusura.

« Sotto l'azione della forza in H il punto d'inflessione nella curva nell'induzione, si sposta e si trova per un valore di F all'incirca doppio della H.

« Se in tali condizioni poi si compie un ciclo di magnetizzazione, mantenendo la H sempre contraria alla F, non si constata più l'*isteresi*, e non v'ha nemmeno spostamento del punto d'inflessione nei due rami ascendente e discendente.

« 6. Se invece di tenere la corrente in H costantemente chiusa, si apre ogni volta prima di chiudere la E, l'induzione risulta maggiore di quella ottenuta quando H resta sempre chiusa; ciò fino ad una forza F all'incirca doppia di quella che si chiude in H: dopo diventa minore.

« In tal caso il punto d'inflessione corrisponde a forze magnetizzanti

minori di quella in H; uguale ad essa nel solo caso che la forza in H sia la forza coercitiva del ferro studiato.

« Terminerò questa descrizione sommaria, facendo notare che anche debolissime forze magnetizzanti fanno sentire benissimo la loro azione sul ferro, mentre è assoggettato ad una intensa magnetizzazione; come del resto ha già stabilito Lord Rayleigh [1].

« È mia intenzione di proseguire l'esperienze su questo soggetto, per poter coordinare i fatti sopra esposti fra loro e con altri che per brevità ho tralasciato di qui riferire; riunirò poi tutto in un unico lavoro, corredandolo di tutti i dati numerici e delle tavole.

« Ringrazio intanto infinitamente il prof. Ròiti, che mi è stato, come sempre, largo di consigli, e mi ha fornito tutti i mezzi per eseguire questo lavoro ».

Chimica. — *Sugli acidi carbossilici dei c-metilindoli* [2]. Nota di Giacomo Ciamician e Gaetano Magnanini presentata dal Socio Paternò.

« Il presente ed il seguente lavoro, sui quali fu presentata a questa Accademia una breve relazione preliminare nella seduta del 5 febbraio 1888, vennero intrapresi allo scopo di comparare il modo di comportarsi di alcuni derivati dell'indolo, in certe reazioni con quello dei corrispondenti derivati del pirrolo. L'analogia che esiste fra il pirrolo e l'indolo si manifesta nelle reazioni descritte in queste due note in modo veramente sorprendente e la differenza di comportamento più notevole che si riscontra, è quella di una maggiore stabilità nei derivati indolici, dovuta certamente alla presenza del residuo aromatico nella molecola di questi ultimi.

« È noto che si può introdurre abbastanza facilmente il carbossile nel pirrolo e nei c-metilpirroli [3] facendo agire l'anidride carbonica a temperatura elevata sui composti potassici di queste sostanze. Questa reazione è applicabile anche agli indoli. L'indolo è pur troppo ancor sempre un composto difficile ad aversi in quantità notevole, e noi ci siamo limitati perciò ad introdurre il carbossile nei due c-metil-indoli (metilchetolo e scatolo), che si possono preparare agevolmente in grande quantità mediante le belle sintesi di Emilio Fischer.

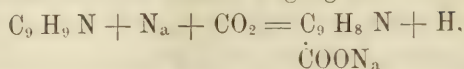
« I c-metilindoli non si combinano col potassio metallico, che molto difficilmente, ma per introdurvi il carbossile non è necessario partire dalle combinazioni potassiche, basta riscaldare, come si fa nella sintesi degli acidi ossinaftoici un miscuglio equimolecolare del metilindolo e di sodio metallico, in una corrente di anidride carbonica secca.

[1] Phil. Mag. Vol. XXIII, 1887, pag. 225.

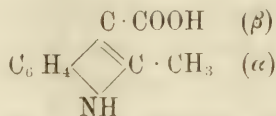
[2] La nomenclatura usata in questa e nella seguente Nota è quella che io ho adottata pei derivati del pirrolo nella mia Monografia su questa sostanza. Ciamician.

[3] Ciamician e Silber Gazz. chim. XIV 264, Ciamician Gazz. chim. XI, 226.

« La reazione che avverrà secondo l'eguaglianza

$$C_9H_9N + Na + CO_2 = C_9H_8N + H.$$
$$\dot{C}OONa$$

non dà un rendimento corrispondente alla teoria perchè resta sempre inalterato una parte del metilindolo impiegato assieme ad una parte del sodio metallico. La trasformazione dello scatolo dà risultati migliori di quella del metilchetolo.

Acido α-metil-β-indolcarbonico (metilchetolcarbonico)

$$C_6H_4 \langle \begin{matrix} C \cdot COOH & (\beta) \\ \diagdown\!\!\diagup C \cdot CH_3 & (\alpha) \\ NH & \end{matrix}$$

« Per preparare l'acido metilchetolcarbonico si riscalda un miscuglio di 10 gr. di metilchetolo e 3,6 gr. di sodio metallico in una stortina rivolta all'insù, in un bagno di lega di piombo e stagno, mentre si fa passare attraverso alla massa fusa una lenta corrente di anidride carbonica secca. Il sodio si discioglie lentamente nel metilchetolo con sviluppo di gaz (idrogeno ?) e si trasforma in una massa solida e bianca. Si riscalda per tre o quattro ore a 230°-240°, per ultimo si eleva la temperatura fino a 310°-315°. Il metilchetolo, che si volatilizza, si condensa nel collo della storta e ricade. In fine della operazione tutta la massa è solidificata ed ha un colore bruno o biancastro. Il prodotto della reazione viene trattato nella stortina, in cui si trova, prima con alcool, per liberarlo dal sodio metallico, che rimane sempre in parte inalterato, e poi con acqua per discioglierlo completamente. Si scaccia l'alcool a b. m. e si filtra il liquido alcalino, meglio ancora lo si distilla in una corrente di vapore acqueo, per eliminare il metilchetolo, che non ha preso parte alla reazione. Acidificando la soluzione alcalina con acido solforico diluito ed estraendo più volte con etere, si ottiene finalmente l'acido metilchetolcarbonico greggio, che è per lo più molto colorato. Da 10 gr. di metilchetolo se ne ottengono 3 gr.

« La purificazione del nuovo composto è una operazione difficile e richiede molto tempo e molto materiale. Il prodotto greggio venne prima fatto cristallizzare dall'alcool diluito bollente, perchè nell'acqua è quasi insolubile, senza però un notevole vantaggio. Il metodo migliore è quello di fare cristallizzare alcune volte il prodotto secco, dall'acetone bollente; per raffreddamento si ottengono scagliette o tavolette rombiche quasi bianche, che contengono acetone di cristallizzazione. Si seccano perciò a 100° e la sostanza, che resta colorata in roseo, viene purificata completamente sciogliendola in un miscuglio di benzolo e di etere acetico, agitando a lungo la soluzione etereo-benzenica con nero animale, concentrando il liquido quasi scolorato e precipitando con etere petrolico. Per ultimo si fa cristallizzare il prodotto alcune volte da poco etere acetico bollente.

« L'acido metilchetolcarbonico, ottenuto nel modo descritto, forma una

polvere bianca, cristallina, che fonde, scomponendosi in metilchetolo ed anidride carbonica a 170°-172°. Il punto di fusione, che è veramente un punto di scomposizione, sembra non essere costante, ma dipendere dal modo di riscaldamento; elevando rapidamente la temperatura del bagno si osserva un punto di fusione più alto.

« L'analisi dette numeri. che concordano con la formola:

« $C_{10}H_9NO_2$ »

gr. 0,2740 di sostanza dettero gr. 0,6902 di CO_2 e gr. 0,1314 di H_2O.

« In 100 parti:

	trovato	calcolato per $C_{10}H_9NO_2$
C	68,70	68,56
H	5,33	5,14

« L'acido metilchetolcarbonico è assai poco solubile nell'acqua, poco solubile nel benzolo, piu solubile nell'alcool ed etere acetico, si scioglie facilmente nell'acetone ed è quasi insolubile nell'etere petrolico.

« Bollendo la sua soluzione acquosa si scinde in parte in metilchetolo ed acido carbonico. La scissione avviene più prontamente bollendo la soluzione ammoniacale dell'acido.

Il sale argentico [$C_{10}H_8AgNO_2$] si ottiene precipitando la soluzione neutra dell'acido nell'ammoniaca, con nitrato argentico. Forma un precipitato bianco, cristallino, che dette all'analisi il seguente risultato:

gr. 0,1359 di sostanza dettero gr. 0, 0516 di argento.

« In 100 parti:

	trovato	calcolato per $C_{10}H_8AgNO_2$
Ag	37,96	38,29

« L'acido metilchetolcarbonico dà in soluzione acquosa le seguenti reazioni:

« Con *cloruro ferrico* in soluzione diluita una colorazione bruna e poi un precipitato brunastro; in soluzione concentrata subito un precipitato bruno.

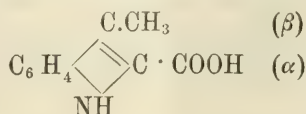
« Con *acetato di piombo* in soluzione concentrata un precipitato bianco.

« La soluzione acquosa del sale ammonico dell'acido metilchetolcarbonica dà:

« Con *solfato di rame* un precipitato verde mela.

« Con *cloruro mercurico* un precipitato bianco.

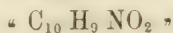
Acido β-metil-α-indolcarbonico (scatolcarbonico)

$$C_6H_4\left\langle\begin{matrix} C.CH_3 \\ \; \\ NH \end{matrix}\right\rangle C \cdot COOH \quad \begin{matrix}(\beta) \\ (\alpha)\end{matrix}$$

« La preparazione dell'acido scatolcarbonico dallo scatolo, corrisponde perfettamente a quella ora descritta dell'acido metilchetolcarbonico. Si riscaldano 3 gr. di scatolo per volta con 1 gr. di sodio in una corrente di

anidride carbonica alla stessa temperatura indicata nella preparazione già descritta. La massa ottenuta viene trattata con alcool per eliminare il sodio metallico, indi con acqua, ed infine distillata con vapore acqueo per scacciare lo scatolo rimasto inalterato. Acidificando il residuo con acido solforico diluito ed estraendo con etere, si ottiene l'acido scatolcarbonico greggio, che si fa cristallizzare una volta dall'alcool diluito bollente, aggiungendo carbone animale. Per raffreddamento del liquido filtrato si ottiene il composto ancora notevolmente colorato.

« Da 12 gr. di scatolo impiegato si ottennero 3 gr. di acido cristallizzato dall'alcool e 7, 5 gr. di scatolo ricavato mediante la distillazione con vapore acqueo. L'ulteriore purificazione dell'acido riuscì sciogliendolo nel benzolo bollente, agitando per molto tempo la soluzione benzenica diluita, con nero animale e precipitando il filtrato convenientemente concentrato con etere petrolico. Si separano immediatamente aghetti colorati leggermente in giallo, che si fanno cristallizzare ancora una volta dal benzolo bollente, aggiungendo alla soluzione un poco d'etere petrolico.

« L'acido scatolcarbonico, così ottenuto, forma aghetti bianchi o squamette madreperlacee che fondono a 165°-167°.

« L'analisi dette numeri concordanti con la formula:

« $C_{10}H_9NO_2$ »

gr. 0,2300 di sostanza dettero gr. 0,5790 di CO_2 e gr. 0,1126 di H_2O.

« In 100 parti:

	trovato	Calcolato per $C_{10}H_9NO_2$
C	68,65	68,56
H	5,43	5,14

« L'acido scatolcarbonico è poco solubile nell'acqua, facilmente nell'alcool e nell'etere, meno solubile nel benzolo bollente ed insolubile nell'etere petrolico.

« Fondendolo si scompone in scatolo ed anidride carbonica, ma è più stabile dell'acido metilchetolcarbonico. La sua soluzione ammoniacale resiste alla ebullizione più di quella dell'acido metilchetolcarbonico.

« L'acido scatolcarbonico riscaldato con acido solforico concentrato su di un vetro di orologio, dà una bellissima colorazione rosso-porpora, che sembra essere propria solamente di alcuni derivati dello scatolo. L'istessa colorazione viene prodotta dallo scatolo e dall'α-acetilscatolo. Non danno la reazione nè il metilchetolo (che produce una lieve colorazione rosea), nè l'acido metilchetolcarbonico e neppure la danno gli acidi α-indolcarbonico e β-indolcarbonico, che si ottengono dal metilchetolo e dallo scatolo per fusione con potassa caustica.

« L'acido scatolcarbonico, che è stato ottenuto ultimamente per sintesi da W. Wislicenus ed Ed. Arnold dall'idrazone dell'acido propionilformico [1],

[1] Berl. Ber. XX, 3395.

è senza dubbio identico al nostro, abbenchè questi chimici abbiano trovato il punto di fusione del loro prodotto un poco inferiore al nostro cioè 164°-165.° Per ultimo è da notarsi che l'acido scatolcarbonico di H. ed E. Salkowski, ricavato dalle proteine nei processi di fermentazione naturale ed artificiale, differisce notevolmente dall'acido scatolcarbonico ottenuto da noi e Wislicenus ed Arnold, principalmente perchè la nostra sostanza non dàle colorazioni con acido nitroso e con cloruro di calce, descritte da E. Salkowski, e non dà, che molto più difficilmente, la colorazione con cloruro ferrico. Se l'acido scatolcarbonico naturale sia perciò da ritenersi un composto diverso da quello prodotto sinteticamente è cosa che noi non possiamo decidere, perchè potrebbe darsi benissimo, che le differenze di comportamento rilevate da W. Wilslicenus ed Arnold, derivassero da piccole traccie di materia estranea, che accompagna l'acido scoperto da H. ed E. Salkowski.

« Per ultimo è da notarsi che l'acido scatolcarbonico dà per riscaldamento con anidride acetica un composto che è probabilmente la sua *imminanidride.* L'acido α-indolcarbonico, di cui l'acido scatolcarbonico e l'omologo superiore, dà come risulta dalla nota seguente, molto facilmente l'imminanidride. Se si bolle l'acido scatolcarbonico con anidride acetica in un tubetto, si ottiene scacciando l'eccesso del reattivo e riscaldando il residuo, una sostanza sublimata in aghetti gialli, insolubile nel carbonato e nell' idrato sodico. Questo corpo, che non è certo, nè scatolo, nè acetilscatolo, non può essere altro che l'imminanidride dell'acido scatolcarbonico.

« Crediamo utile di riunire nel seguente specchietto, in fine della presente comunicazione, le proprietà principali degli acidi scatolcarbonico e metilchetolcarbonico.

	acido α-metil-β-indolcarbonico (metilchetolcarbonico)	acido β-metil-α-indolcarbonico (scatolcarbonico)
Punto di fusione	Si scinde intorno a 170°-172° in CO_2 e metilchetolo. La sua soluzione ammoniacale dà coll' ebullizione prontamente metilchetolo libero.	Fonde a 165°-167° scomponendosi in CO_2 e scatolo. La sua soluzione ammoniacale resiste alla ebullizione.
Con acido solforico	Non dà nessuna reazione.	Dà per riscaldamento una intensa colorazione rosso-porpora.
Con cloruro ferrico	Dà in soluzione acquosa un precipitato bruno.	Dà in soluzione acquosa un precipitato bruno.
Con acetato piombico	Dà in soluzione acquosa concentrata un precipitato bianco.	Dà in soluzione acquosa un precipitato bianco.
Con acetato ramico	La soluzione acquosa del sale ammonico dà un precipitato verde.	La soluzione acquosa del sale ammonico dà un precipitato verde chiaro.

Chimica. — *Sugli acidi carbossilici dell'indolo.* Nota di Giacomo Ciamician e Carlo Zatti, presentata dal Socio Paternò.

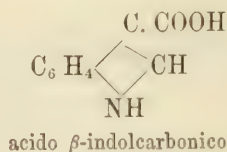
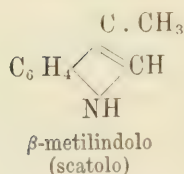
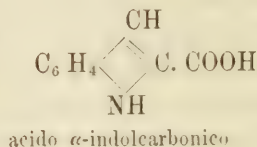
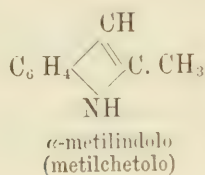
« Gli omologhi del pirrolo non danno per ossidazione con gli ossidanti ordinari gli acidi carbossilici corrispondenti, ed anche in ciò essi ricordano i fenoli aromatici, che non si lasciano trasformare negli ossiacidi, che mediante speciali reazioni. Gli omologhi dell'indolo si comportano analogamente, ed è noto che p. es. il metilchetolo ossidato col permanganato potassico si converte in acido acetil-o-amidobenzoico (1). Ci è sembrato perciò importante di ricercare se si potessero ottenere gli acidi indolcarbonici dai c-metilindoli per fusione con potassa caustica, come si ottengono gli acidi pirrolcarbonici ossidando con potassa fondente le combinazioni potassiche degli omologhi del pirrolo (2). Le nostre previsioni sono state confermate pienamente dall'esperienza ed anche in certo modo superate, inquantochè questa reazione conduce nella serie indolica a rendimenti molto migliori di quelli che si hanno nella serie del pirrolo.

« Il metilchetolo e lo scatolo si convertono negli acidi *α-indolcarbonico* e *β-indolcarbonico*.

$C_6H_4 \langle CH, NH \rangle C . CH_3$ — α-metilindolo (metilchetolo)

$C_6H_4 \langle CH, NH \rangle C . COOH$ — acido α-indolcarbonico

$C_6H_4 \langle C . CH_3, NH \rangle CH$ — β-metilindolo (scatolo)

$C_6H_4 \langle C . COOH, NH \rangle CH$ — acido β-indolcarbonico

« L'acido α-indolcarbonico è stato già ottenuto da E. Fischer per sintesi diretta, dall'idrazone dell'etere piruvico; la preparazione di quest'acido dal metilchetolo è però ora il metodo più conveniente per ottenerlo in grandi quantità, perchè il metilchetolo è un materiale facile ad aversi e la fusione con potassa dà un rendimento di acido greggio che ascende fino al 50 % del metilchetolo impiegato. L'acido β-indolcarbolico non era stato ottenuto finora; la sua preparazione è però assai più tediosa di quella dell'altro isomero, per le proprietà dello scatolo, per il rendimento di gran lunga inferiore e per la difficoltà che si incontra nella purificazione del nuovo acido.

(1) Jackson Berl. Ber. XIV, 885.

(2) Ciamician, Gazz. chim. XI, 226; Dennstedt e Zimmermann, Berl. Ber. 1887, 850.

1°. Acido α-indolcarbonico.

« Si prepara quest'acido dal metilchetolo fondendo quest'ultimo con un peso dieci o quindici volte maggiore di potassa caustica in una capsula d'argento. Il metilchetolo non si combina immediatamente con l'idrato potassico fuso, per cui è necessario impedire che il metilchetolo si volatilizzi prima di aver potuto entrare in reazione. Questa condizione tanto importante per la buona riuscita dell'esperienza si realizza facilmente, tenendo coperta la capsula nel primo periodo della fusione, con un vetro d'orologio pieno d'acqua. Il metilchetolo si condensa quasi completamente sulla superficie convessa del vetro e ricade nella capsula, mentre il vapore acqueo, che si genera nella prima fase della reazione, può liberamente sfuggire, non essendo la capsula chiusa ermeticamente dal vetro d'orologio, che per la sua trasparenza permette inoltre di seguire l'andamento della reazione.

« L'andamento dell'operazione è il seguente: Si fonde prima la potassa sino ad eliminarvi tutta l'acqua che ordinariamente contiene e si introduce rapidamente il metilchetolo (si possono impiegare in ogni operazione 5 o 10 gr. di metilchetolo), dopo aver lasciato raffreddare convenientemente la massa fusa, si copre subito col vetro pieno d'acqua e si comincia a scaldare moderatamente. Il metilchetolo fonde, si volatilizza, ricade, e mentre si svolge vapor acqueo, si converte a poco a poco in un liquido nero, denso, oleoso, galleggiante sulla potassa fusa. Questa materia oleosa sarà probabilmente il composto potassico dall'α-metilindolo, perchè interrompendo a questo punto l'operazione e trattando con acqua la massa, si riottiene quasi completamente il metilchetolo. Quando la materia fondente non emette più vapori di metilchetolo, si toglie il vetro e si agita con una spatola d'argento o di ferro, il contenuto della capsula, che principia a schiumeggiare. Ora si svolge idrogeno dalla massa nera in fusione, segno che l'ossidazione è incominciata. La durata di questo secondo periodo, dipende dal modo di riscaldare e dalla quantità del metilchetolo impiegato, si prolunga la fusione fino che lo strato superiore si è sciolto nel resto della massa e che questa è divenuta omogenea. Lo sviluppo gassoso rende talvolta difficile riconoscere il vero momento per interrompere l'ossidazione ed un poco di pratica giova in questa operazione, come già in tutte le preparazioni chimiche un po' delicate, molto più di una lunga descrizione. Quando dunque si giudica conveniente di interrompere l'operazione, si vuota il contenuto della capsula sopra una lastra di ferro e si incomincia una nuova preparazione. La massa ottenuta è dura, fragile, omogenea, se l'operazione è stata bene condotta, ed ha un color bruno grigiastro. Essa contiene assieme alla potassa eccessiva, ed a carbonato potassico, il sale dell'acido cercato. Quest'ultimo si ottiene e si purifica facilmente come segue: Il prodotto della fusione, sciolto nell'acqua, viene saturato quasi completamente con acido solforico, in modo però che il liquido rimanga decisamente alcalino.

Per raffreddamento si separa gran parte del solfato potassico, e filtrando, si libera la soluzione alcalina dell'acido α-indolcarbonico, anche da una materia amorfa e nera, che si forma nella fusione. Se questa venne interrotta troppo presto il residuo solido contiene anche quantità più o meno rilevanti di metilchetolo. Il liquido alcalino convenientemente concentrato e all'occorrenza filtrato, viene infine acidificato con acido solforico. Si ottiene un abbondante precipitato bruno o grigio-verdastro, che si filtra e si lava, dal filtrato si può ricavare per concentrazione ed in fine per estrazione con etere un'altra quantità, non molto rilevante, dello stesso prodotto. L'acido α-indolcarbonico greggio così ottenuto, viene purificato mediante una serie di cristallizzazioni dall'acqua bollente, scolorando in principio la soluzione con carbone animale. L'acido si separa in principio in forma d'una polvere cristallina o di croste cristalline più o meno colorate, infine in aghetti bianchi. Volendo avere un acido molto puro, con sollecitudine, conviene usare come solvente il benzolo. Si fa a caldo una soluzione molto diluita dell'acido nel benzolo, in cui rimane indisciolta una materia nera, si agita a lungo, il liquido filtrato, con nero animale, si filtra e si precipita il filtrato convenientemente concentrato con etere petrolico. L'acido si separa subito in forma di aghettini quasi bianchi, che fondono a 202-203 e si rammolliscono già a 196°. Facendo cristallizzare questo prodotto ancora alcune volte alternativamente dal benzolo bollente e dall'acqua bollente, lo si ottiene quasi perfettamente bianco e fonde allora a 203-204°, senza rammollirsi sotto ai 200°, in un liquido giallo. Nella fusione si nota appena un lieve svolgimento di gaz.

« L'analisi dettero i seguenti risultati:

I. 0,2573 gr. di materia seccata nel vuoto, dettero 0,6365 gr. di CO_2 e 0,1048 gr. di H_2O.

II. 0,2676 gr. di materia seccata a 100°, produssero nella combustione 0,6586 gr. di CO_2 e 0,1125 gr. di H_2O.

« In 100 parti:

	trovato		calcolato per $C_9H_7NO_2$
	I	II	
C	67,46 [1]	67,12	67,08
H	4,52	4,67	4,35

« L'acido α-indolcarbonico, così ottenuto, è identico a quello descritto per la prima volta da E. Fischer [2]. È poco solubile nell'acqua fredda e notevolmente in quella bollente; per raffreddamento si separa in aghi bianchi più o meno lunghi, è solubile nell'etere, nell'alcool, nel benzolo bollente, da cui si separa in squamette madreperlacee, ed è insolubile nell'etere petrolico.

[1] Il composto, che era stato cristallizzato dal benzolo, conteneva tracce di questo, che non avea perduto completamente nel vuoto.

[2] L. Ann. 236, 141.

« *Il sale argentico* [$C_9 H_6 Ag NO_2$] è stato già ottenuto da E. Fischer, noi lo abbiamo preparato per trasformarlo nell'etere metilico. È un precipitato bianco fioccoso, che si ottiene trattando la soluzione del sale ammonico con nitrato argentico.

« L'analisi dette i seguenti numeri:

0,1792 gr. di materia dettero 0,0718 gr. d'argento.

« In 100 parti:

	trovato	calcolato
Ag	40,07	40,29

« *L'etere metilico* [$C_9 H_6 (CH_3) NO_2$] si ottiene scaldando il sale argentico secco con joduro di metile in eccesso a 100° per alcuni minuti. Si estrae la massa con etere e si cristallizza il composto ricavato dalla soluzione eterea, prima dall'alcool diluito e poi dal benzolo bollente. Si ottengono aghetti bianchi che fondono a 151-152°.

« La stessa sostanza si forma pure trattando con acido cloridrico gassoso la soluzione dell'acido nell'alcool metilico. Si satura a 0° una soluzione di acido α-indolcarbonico in 10 volte il suo peso di alcool metilico e si abbandona il liquido a sè stesso per alcune ore a temperatura ordinaria. La soluzione rossa viene indi versata nell'acqua ed il liquido saturato con carbonato sodico. Si separa una materia rossastra, che si filtra, si lava, e si secca nel vuoto. L'etere ottenuto viene poi purificato come sopra. Questo secondo metodo è naturalmente più comodo, ma dà un prodotto un po' meno abbondante e più impuro.

« Le analisi dettero i seguenti risultati:

I. 0,2350 gr. di sostanza produssero 0,5922 gr. di CO_2 e 0,1141 gr. di H_2O.

II. 0,1881 gr. di sostanza produssero 0,4744 gr. di CO_2 e 0,0891 gr. di H_2O.

« In 100 parti:

	trovato		calcolato per $C_{10} H_9 NO_2$
	I	II	
C	68,73	68,74	68,57
H	5,39	5,26	5,14

« L'acido α-indolcarbonico dà, in soluzione acquosa, con cloruro ferrico, una colorazione rossobruna e poi un precipitato brunastro, con acetato piombico un precipitato bianco non molto abbondante. La soluzione acquosa del sale ammonico dà con acetato di rame con precipitato verde mela.

« Con isatina ed acido solforico concentrato si ottiene con l'acido α-indolcarbonico una colorazione rosso-violetta.

« L'acido α-indolcarbonico è molto stabile; bollendo la sua soluzione acquosa si avverte appena la presenza di indolo libero con la reazione del fuscello di abete. Fonde quasi senza decomposizione, e come notò E. Fischer, può distillarsi, se si riscalda rapidamente, quasi senza alterazione. In soluzione

alcoolica concentrata, si ottiene con acido picrico un picrato cristallizzato in aghi gialli, che parimenti fu notato già da E. Fischer.

« L'acido α-indolcarbonico corrisponde perfettamente all'acido α-carbopirrolico e dà come questo per azione dell'anidride acetica un'imminanidride dell'acido α-indolcarbonico, che corrisponde in tutto alla pirocolla.

Imminanidride dell'acido α-indolcarbonico.

« Per preparare l'imminanidride dell'acido α-indolcarbonico, si bollono 3 gr. d'acido con 15 gr. d'anidride acetica in un apparecchio a ricadere per 10 o 15 minuti. Durante l'ebollizione non si svolge anidride carbonica; il liquido giallo che risulta, viene distillato a pressione ridotta a b. m. Resta indietro un residuo oleoso bruno, che si riscalda a bagno ad olio sempre a pressione ridotta; in principio passano ancora alcune goccie di anidride acetica e quando la temperatura del bagno è salita fino a circa 190°, il liquido entra in ebollizione, spesso molto viva, e mentre si sviluppano vapori di acido acetico, si converte in una massa solida, cristallina, nerastra. Si bolle il prodotto ottenuto con acido acetico glaciale, in cui l'anidride indolcarbonica è quasi insolubile, si filtra, dopo il raffreddamento, e si lava il residuo con acido acetico glaciale. Il prodotto greggio, così ottenuto, viene bollito ancora una volta con acido acetico per liberarlo da una materia nerastra, che passa nel filtrato. Le soluzioni acetiche contengono, oltre ad una materia amorfa, verdastra, che precipita per trattamento con acqua e che non venne ulteriormente studiata, acido α-indolcarbonico rimasto inalterato, che si riottiene svaporando le soluzioni acetiche a b. m., dopo averle liberate dalla materia amorfa insolubile nell'acqua. Da 12 gr. di acido si ottennero 3,7 gr. di anidride greggia e si riottennero 4 gr. di acido rimasto inalterato. La materia amorfa dà per distillazione nuove quantità di anidride.

« L'anidride indolcarbonica è quasi insolubile nei solventi ordinari e venne perciò purificata ulteriormente facendola sublimare alcune volte fra due vetri d'orologio. Si ottengono in tal modo bellissimi aghi gialli di splendore serico, che si bollono infine con acido acetico glaciale, si lavano con acqua e si seccano a 100°.

« L'imminanidride dell'acido α-indolcarbonico fonde, sublimando parzialmente, intorno ai 312-315° in un liquido nerastro.

« L'analisi dette numeri che conducono alla formula:

$$C_9H_5NO$$

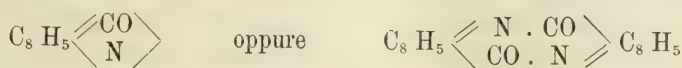
0,2454 gr. di sostanza producono 0,6804 gr. di CO_2 e 0,0815 gr. di H_2O.

« In 100 parti:

	trovato	calcolato per C_9H_5NO
C	75,62	75,52
H	3,69	3,49

« L'imminanidride indolcarbonica si forma come si vede in modo perfettamente analogo alla pirocolla e la sua formazione sarà forse preceduta come quella di quest'ultima, dal formarsi di un derivato acetilico instabile dell'acido α-indolcarbonico. Noi non possiamo per ora decidere se essa abbia la formula semplice $C_5 H_9 NO$ oppure analogamente all'imminanidride carbopirrolica la doppia formula, abbenchè ciò apparisca molto probabile in vista del punto di fusione molto elevato e della insolubilità del composto.

« L'imminanidride indolcarbonica sarà perciò da esprimersi con una delle due formule seguenti:

$$C_8 H_5 \left\langle \begin{matrix} CO \\ N \end{matrix} \right\rangle \qquad \text{oppure} \qquad C_8 H_5 \left\langle \begin{matrix} N \,.\, CO \\ CO \,.\, N \end{matrix} \right\rangle C_8 H_5$$

« Il suo carattere anidridico si svela nel suo comportamento con le basi: essa resiste molto più della pirocolla all'azione della potassa acquosa, perchè non viene quasi per nulla intaccata anche bollendola a lungo con una liscivia di potassa molto concentrata. La potassa alcoolica concentrata la scioglie invece prontamente a caldo, e dalla soluzione diluita con acqua si ottiene l'acido α-indolcarbonico, acidificando con acido solforico diluito.

« Riscaldando l'acido α-indolcarbonico in un tubo chiuso con un eccesso di anidride acetica a 220°, si elimina anidride carbonica, e si ottiene un composto di reazione neutra, che cristallizza in aghi dall'acqua bollente, il quale potrebbe essere identico all'acetilindolo di Baeyer. Le ulteriori ricerche in proposito saranno continuate da uno di noi, ed avranno lo scopo di studiare l'acido α-indolcarbonico da tutti i lati da cui è stato studiato l'acido α-carbopirrolico.

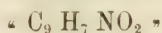
2°. Acido β-indolcarbonico.

« La preparazione dell'acido β-indolcarbonico dallo scatolo venne eseguita seguendo il metodo già indicato per ottenere l'acido α-indolcarbonico dal metilchetolo. L'operazione è però molto disaggradevole, perchè per quanto si impedisca la volatilizzazione dello scatolo tenendo, nel primo periodo della fusione, coperto il crogiuolo d'argento con un vetro d'orologio pieno d'acqua, pure non si può evitare che ne sfugga una piccola quantità, ciò che riesce di gran tedio in causa delle ben note proprietà dello scatolo, anche lavorando sotto una cappa d'aspirazione. Si fondono 3 o 5 gr. di scatolo per volta con un peso dieci volte maggiore di potassa caustica. Lo scatolo si combina con la potassa fusa più presto del metilchetolo, formando un liquido denso e nero, che con vivo sviluppo d'idrogeno va man mano sciogliendosi nella potassa fondente. Il punto di interrompere la fusione è più difficile a riconoscersi in questa operazione, che in quella già descritta, e non vi si riesce che dopo alcune prove. Non conviene aspettare che la massa fusa sia divenuta del tutto omogenea, perchè così operando si evita bensì di ottenere

scatolo inalterato, ma l'ossidazione va troppo oltre ed una gran parte del prodotto viene distrutta. La massa solidificata, ottenuta nelle singole fusioni, ha un aspetto simile a quella che si ottiene col metilchetolo, ma non deve essere del tutto omogenea e deve contenere delle parti più colorate, che sono poi quelle che con l'acqua rigenerano lo scatolo.

« Si scioglie tutto il prodotto nell'acqua e si filtra dalla parte insolubile, che contiene tutto lo scatolo ripristinato, che si può purificare per distillazione con vapore acqueo. (Da 20 gr. di scatolo impiegato se ne riottennero 5 gr.). Il liquido alcalino viene acidificato con acido solforico diluito, e senza tener conto dell'acido che si separa, agitato molte volte di seguito con etere. Distillando l'estratto etereo resta indietro per lo più una materia oleosa di intenso odore indolico, che si solidifica lentamente. Si scioglie il residuo nel carbonato di soda, si filtra dalla parte insolubile, formata principalmente da materie nerastre ed amorfe, e si estrae nuovamente con etere, dopo avere acidificato il liquido con acido solforico. Il prodotto, che così si ottiene, si solidifica subito ed ha un aspetto migliore. Per purificarlo lo si scioglie in molto etere acetico bollente, si agita per molto tempo la soluzione con nero animale e si precipita il filtrato, convenientemente concentrato, con etere petrolico. Il nuovo acido si separa subito in forma d'una polvere quasi bianca, cristallina, che si purifica completamente sciogliendola nella quantità necessaria di etere acetico caldo, trattando la soluzione con etere petrolico, e ripetendo alcune volte questa operazione. Si ottiene in questo modo una polvere bianca, cristallina, che sublima in aghetti se la si riscalda con precauzione e che fonde in un tubetto chiuso intorno ai 214° scomponendosi con sviluppo di gaz. Il punto di fusione non è però molto costante e sembra dipendere dal modo di riscaldamento.

« L'analisi diede numeri che coincidono con la formula:

$$« C_9 H_7 NO_2 »$$

0,2047 gr. di materia produssero 0,5019 gr. di CO_2, e 0,0884 gr. di H_2O.

« In 100 parti:

	trovato	calcolato
C	66,87	67,08
H	4,79	4,35

« L'acido β-indolcarbonico è poco solubile nell'acqua anche bollente, da cui si separa per raffreddamento in squamette o pagliette senza colore; si scioglie poco nel benzolo bollente, più facilmente nell'etere acetico, notevolmente nell'etere e nell'alcool, nell'etere petrolico è quasi insolubile.

« *Il sale argentico* [$C_9 H_6 Ag NO_2$] si ottiene in forma d'un precipitato bianco, trattando la soluzione neutra dell'acido nell'ammoniaca diluita con nitrato argentico. Il sale seccato nel vuoto sull'acido solforico dette all'analisi i seguenti numeri:

0,3066 gr. di materia lasciarono un residuo di 0,1244 gr. d'argento.

« In 100 parti:

	trovato	calcolato per $C_9H_6AgNO_2$
Ag	40,57	40,30

« L'acido β-indolcarbonico è notevolmente meno stabile del suo isomero; scaldato lentamente sublima senza fondere in aghetti senza colore, ma riscaldato bruscamente, fonde con sviluppo di gaz (anidride carbonica) in un liquido senza colore, che non si scioglie nell'ammoniaca, che dà un picrato cristallizzato in aghetti rossi e che non può essere perciò altro che *indolo*. Bollendo la soluzione acquosa dell'acido si avverte subito l'odore d'indolo, ed i vapori arrossano intensamente un fuscello bagnato con acido cloridrico. La soluzione ammoniacale non si scompone però più facilmente di quella acquosa.

« L'acido β-indolcarbonico non dà in soluzione eterea un picrato poco solubile, con isatina ed acido solforico dà una colorazione violetto-brunastra.

« La sua soluzione acquosa satura a freddo dà:

« Con *cloruro ferrico*, una colorazione rosso-bruna;

« Con *acetato piombico* non dà un precipitato.

« La sua soluzione ammoniacale acquosa:

« Dà con *acetato di rame* un precipitato verde-chiaro, solubile nell'eccesso del reattivo;

« Con *cloruro ferrico* un precipitato rosso-bruno;

« Con *acetato piombico* un precipitato bianco solubile nell'eccesso.

« Le soluzioni di etere acetico e petrolico rimaste indietro nella prima purificazione dell'acido ora descritto, contengono, oltre a questo, anche l'acido α-indolcarbonico, che si forma nella reazione assieme all'acido β-indolcarbonico. Svaporando questi liquidi, si ottiene un residuo di intenso odore indolico, che venne sciolto in carbonato sodico e la soluzione estratta con etere. Questo elimina una materia oleosa di odore fecale, che arrossa vivamente un fuscello bagnato d'acido cloridrico, e dà un picrato cristallizzato in aghi rossi. Sarà stato certamente *indolo* sebbene la quantità troppo piccola non abbia permesso di identificarlo mediante il punto di fusione. La soluzione alcalina, acidificata con acido solforico ed agitata con etere, cede a questo una materia solida, che venne sciolta nell'etere acetico e trattata come sopra, con nero animale ed etere petrolico; si ottenne un lieve precipitato rossastro, ma la maggior parte del prodotto rimase disciolta e scacciando il solvente si ottenne un residuo cristallino, che non poteva essere acido β-indolcarbonico, perchè precipitava in soluzione acquosa coll'acetato piombico. La sostanza così ottenuta venne sciolta nell'acqua bollente, in cui non si scioglie completamente; resta indietro un residuo oleoso volatile col vapor acqueo, ma in quantità sì piccola da non poter essere studiato ulteriormente. La soluzione acquosa, bollita con nero animale, dà per raffreddamento una sostanza, che venne purificata facendola cristallizzare più volte dall'acqua e che fu tosto

riconosciuta per acido α-indolcarbonico, al suo punto di fusione ad alle altre sue proprietà.

« Si può dire perciò, che nella ossidazione dello scatolo con la potassa fondente si forma oltre all'acido β-indolcarbonico anche l'indolo e specialmente l'acido α-indolcarbonico. La formazione di quest'ultimo è dovuta certamente alla poca stabilità dell'acido β-indolcarbonico.

« Crediamo utile di comparare, in fine di questa Nota, le principali proprietà dei due acidi indolcarbonici per farne risaltare le differenze di comportamento.

	Acido α-indolcarbonico	Acido β-indolcarbonico
Punto di fusione	Fonde a 203-204° in un liquido giallo, con lieve sviluppo di CO_2.	Si scompone intorno a 214° in CO_2 e indolo.
Con acido picrico	Dà in soluzione alcoolica o eterea concentrate un picrato cristallizzato in aghi gialli.	Non dà nelle stesse condizioni un picrato.
Con acetato piombico	Dà in soluzione acquosa un precipitato bianco.	La soluzione acquosa satura a freddo non precipita.
Con acetato ramico	La soluzione acquosa del sale ammonico dà un precipitato verde mela.	La soluzione acquosa del sale ammonico dà un precipitato verde chiaro, solubile nell'eccesso del reattivo.
	L'acido si separa dalla sua soluzione nell'acqua bollente, in cui è notevolmente solubile, in aghi più o meno lunghi.	L'acido precipita dalla sua soluzione nell'acqua bollente, in cui è poco solubile, in pagliette madreperlacee.

« Riassumendo i risultati contenuti in queste due Note si deve conchiudere, che l'analogia di comportamento fra il pirrolo e l'indolo è, per quanto risguarda le reazioni descritte, assai manifesta. Alle osservazioni in proposito già esposte più avanti aggiungeremo per ultimo ancora la seguente: che tanto nell'indolo, che nei due c-metilindoli gli acidi carbossilici, che contengono il carbossile nella posizione α, sono più stabili di quelli che lo contengono nella posizione β; questo fatto risulta tanto dalla comparazione degli acidi α-metil-β-indolcarbonico e β-metil-α-indolcarbonico, quanto da quella dei due acidi α- e β-indolcarbonici, e concorda in genere coi caratteri degli altri derivati tetrolici di analoga costituzione ».

Chimica. — *Studî sui pirroli terziari.* Nota I. di GIOVANNI DE VARDA [1] presentata dal Socio PATERNÒ.

« Allo scopo di studiare il comportamento chimico del pirrolo, quando l'idrogeno imminico non è più libero, ma è sostituito da un radicale alcoolico, ho intrapreso una serie d'esperienze, di cui pubblico ora una prima parte.

« Il punto di partenza è stato l'n-metilpirrolo e più specialmente il suo derivato acetilico, scoperto alcuni anni fa da Ciamician e Dennstedt.

« Il primo compito era quello di studiare i prodotti d'ossidazione dell'n-metil-c-acetilpirrolo e di compararli con quelli ottenuti dall'α-acetilpirrolo e di stabilire poi la posizione dell'acetile, onde vedere se anche nei pirroli terziari la sostituzione avviene di preferenza nella posizione α.

I. Ossidazione dell'n-metil-c-acetilpirrolo.

L'ossidazione dell'n-metil-c-acetilpirrolo venne fatta con permanganato potassico, seguendo le norme con cui è stato preparato l'acido pirrilgliossilico [2].

« Presi gr. 5 del suaccennato composto pirrolico, gr. 500 d'acqua ed una piccola quantità d'idrato potassico; riscaldato il tutto leggermente aggiunsi a poco a poco una soluzione calda di gr. 15,50 di permanganato potassico (un po' meno del calcolato per avere l'acido metilpirrilgliossilico) in gr. 500 d'acqua. L'ossidazione avviene prontamente e per compierla mantenni il tutto per qualche tempo in ebollizione; distillai indi in una corrente di vapor acqueo, ed il liquido così liberato dalla piccola parte del metilacetilpirrolo non ossidata, venne filtrato e concentrato a b. m.. La soluzione alcalina colorata in giallo, venne acidificata con acido solforico diluito, ed estratto subito con etere il nuovo acido, che però non è molto solubile in questo solvente. La soluzione eterea lascia indietro per svaporamento una massa cristallina colorata in giallo, che venne purificata facendola cristallizzare più volte dal benzolo bollente, scolorando in principio con nero animale.

« Il rendimento di prodotto greggio ascende a 50 °/₀ del metilacetilpirrolo impiegato.

« Il nuovo acido si presenta in cristalli aghiformi, d'un color giallo paglierino, che fondono fra 141° e 142. 5° in un liquido nero e non contengono acqua di cristallizzazione. Sono poco solubili nell'acqua, nel benzolo, meno nell'etere, si sciolgono facilmente nel carbonato di potassio con sviluppo d'acido carbonico; riscaldati in un tubetto si scompongono emettendo in sul principio vapori d'n-metilpirrolo, poi un odore marcatissimo di mandorle amare.

[1] Lavoro eseguito nell'Istituto Chimico di Padova.
[2] Ciamician e Dennstedt, Gazz. XIII, pag. 455.

« I risultati dell'analisi dimostrano, che il nuovo composto è l'*acido n-metilpirrilgliossilico* della formola $C_4 H_3 (CO.CO OH) N C H_3$.
gr. 0,2542 dettero gr. 0,5130 di CO_2 e gr. 0,1059 di H_2O

« In 100 parti:

	trovato	calcolato per $C_7 H_7 O_3 N$
C	55, 04	54, 90
H	4, 63	4, 57

« Il *sale argentico* ($C_7 H_6 O_3 N Ag$) si ottiene trattando una soluzione acquosa dell'acido, neutralizzata con ammoniaca, con una soluzione acquosa concentrata di nitrato d'argento in piccolissimo eccesso.

« Il precipitato seccato nel vuoto sopra l'acido solforico, dette all'analisi i seguenti risultati:
gr. 0,3535 dettero gr. 0,1460 di Ag.

« In 100 parti:

	trovato	calcolato per $C_7 H_6 O_3 N Ag$
Ag	41, 30	41, 46

« Ho tentato d'ottenere dall'acido or descritto l'*aldeide n-metilcarbopirrolica* per eliminazione d'acido carbonico. È noto che in questo modo si può ottenere l'aldeide tiofenica dall'acido tienilgliossilico, e la stabilità dell'acido n-metilpirrilgliossilico, maggiore di quella dell'acido pirrilgliossilico, faceva sperare che la reazione avvenisse nel modo desiderato. Però abbenchè distillando l'acido in questione si formino, assieme al metilpirrolo, piccole quantità d'una materia d'odore aldeidico, che potrebbe essere il composto cercato, pure la scomposizione non avviene in modo da invitare ad ulteriori esperienze in questo senso.

« Anche la distillazione dei sali dell'acido metilpirrilgliossilico non dette risultati migliori.

« Tentai in fine d'ottenere dall'acido chetonico, da me preparato, l'acido carbossilico corrispondente, ma l'acido n-metilpirrilgliossilico non dà per fusione con potassa l'*acido n-metilcarbopirrolico*, come del resto non si può ottenere l'acido carbopirrolico dal pirrilgliossilico.

« Per determinare la posizione dell'acetile o rispettivamente del residuo gliossilico nell'n-metilacetilpirrolo e nell'acido n-metilpirrilgliossilico, ho seguito il metodo col quale Ciamician e Silber [1] hanno determinato la posizione dei radicali in vari derivati del pirrolo. Nel mio caso se il radicale si trova in posizione α si deve ottenere dai composti bromurati, per ossidazione con acido nitrico, l'*imide metilbibromomaleica.*

« Per accertarmi che anche i pirroli terziari bromurati si comportano in questa reazione in modo analogo ai composti corrispondenti del pirrolo, io ho, prima di tutto, tentato di trasformare il tetrabromometilpirrolo in

[1] Gazz. chim. 17, 262, 269.

metilimide bibromomaleica, per azione dell'acido nitrico fumante. La reazione avviene realmente in modo del tutto comparabile alla trasformazione del tetrabromopirrolo in bibromomaleinimide, e nel seguente capitolo dò la descrizione delle rispettive esperienze.

II. Trasformazione del tetrabromo-n-metilpirrolo in bibromometilmaleinimide.

« Il tetrabromopirrolo preparato da Hepp [1], dà facilmente il derivato metilico, trattando la sua soluzione nell'alcool metilico con la quantità necessaria di potassa e joduro di metile. La reazione si compie già a temperatura ordinaria abbandonando il miscuglio per 12 ore in un vaso chiuso. Si formano lunghi cristalli, aghiformi, bruno-scuri, che separati per decantazione dal liquido alcalino, vennero ripresi con acqua e raccolti sopra un filtro. Il composto ottenuto venne fatto cristallizzare dall'etere petrolico bollente, aggiungendo nero animale.

« Per raffreddamento si separano lunghi aghi senza colore, che fondono a 154°-155° in un liquido azzurro intenso.

« All'analisi dettero numeri, che corrispondono a quelli richiesti dall'*n-metiltetrabromopirrolo* $C_4Br_4N(CH_3)$.

gr. 0,2856 dettero gr. 0,5390 di Ag Br

« In 100 parti:

	trovato	calcolato per $C_5H_3Br_4N$
Br	80,31	80,55

« Il tetrabromometilpirrolo è insolubile nell'acqua, molto solubile nell'alcool e poco nell'etere petrolico anche bollente.

» La trasformazione del tetrabromometilpirrolo in bibromometilmaleinimide si compie facilmente per azione dell'acido nitrico fumante.

« A tre parti d'acido nitrico fumante, raffreddato con neve, aggiunsi a poco a poco una parte di metiltetrabromopirrolo; la reazione è viva ed il composto bromurato si scioglie prontamente nell'acido. Versando la soluzione nitrica in circa dieci volte il suo peso d'acqua, si forma un precipitato bianco e cristallino, che viene filtrato e cristallizzato più volte dall'acqua bollente.

Per raffreddamento si separano lunghi aghi leggermente colorati in giallo, che fondono a 121°. Il rendimento ascende a circa un quarto del metiltetrabromopirrolo impiegato.

« Il composto così ottenuto è

la *bibromometilmaleinimide* $C_4Br_2O_2N(CH_3)$

come lo dimostra la seguente analisi:

I. gr. 0,3748 dettero gr. 0,3072 di CO_2 e gr. 0,0460 di H_2O

II. gr. 0,2329 » gr. 0,3245 di Ag Br.

(1) Kalle u. C° Berl. Ber. 20, 123 P.

« In 100 parti:

	trovato		calcolato per $C_5 H_3 O_2 Br_2 N$
	I.	II.	
C	22,35	—	22,34
H	1,36	—	1,11
Br	—	59.29	59,40

« È poco solubile nell'acqua ed abbastanza solubile nell'etere; è volatile col vapore acqueo ed i suoi vapori hanno un odore piccantissimo e sono molto irritanti. Con l'acido solforico concentrato a freddo non si altera, a caldo si scioglie assumendo prima un color violetto spurio e poi giallo; per addizione d'acqua si separano dei cristalli biancastri.

« Ottenuta nel modo anzidetto la bibromometilmaleinimide, ho tentato, seguendo il metodo di Ciamician e Silber, di trasformare in questa sostanza l'acido n-metilpirrilgliossilico dopo averlo bromurato.

« Dico subito che quest'acido per azione del bromo anche in eccesso, tanto in soluzione acquosa, che acetica, non mi ha dato fin'ora il composto completamente bromurato, ma bensì l'acido n-metilbibromopirrilgliossilico. Questo fatto è interessante, perchè ordinariamente i derivati del pirrolo tendono a dare con gli alogeni i derivati completamente sostituiti.

« L'*acido n-metilbibromopirrilgliossilico* $C_4 Br_2 H (CO . CO OH) NCH_3$ si ottiene o trattando con vapori di bromo la soluzione acquosa dell'acido n-metilpirrilgliossilico, oppure, meglio ancora, facendo agire il bromo sulla sua soluzione acetica.

« Ad una soluzione fatta a caldo del composto in dodici parti d'acido acetico glaciale, venne aggiunta la quantità di bromo corrispondente a tre molecole per una di acido, nelle proporzioni dunque per ottenere un composto tribromurato. Il bromo viene assorbito in parte dalla soluzione, con sviluppo di calore e svolgimento di acido bromidrico, e dopo poco tempo incomincia a separarsi un composto bianco e cristallino. Tutto il prodotto venne trattato con acqua ed anidride solforosa per eliminare il bromo rimasto in eccesso. Si forma in questo modo un precipitato cristallino, che viene filtrato e seccato nel vuoto sull'acido solforico.

« Il nuovo acido, che è bianco appena separato dall'acqua, prende dopo qualche tempo un color giallo, che non perde anche dopo una serie di cristallizzazioni dal benzolo. Da questo solvente si separa in forma di cristallini gialli, che fondano costantemente a 160°, decomponendosi in una massa nera e voluminosa.

« L'analisi dette numeri che concordano abbastanza bene con quelli richiesti dalla formola $C_4 Br_2 H (CO. CO OH) N C H_3$.

gr. 0,2010 dettero gr. 0,2448 di Ag Br.

« In 100 parti:

	trovato	calcolato per $C_7 H_5 Br_2 NO_3$	e $C_7 H_4 Br_3 NO_3$
Br	51,82	51,37	61,46

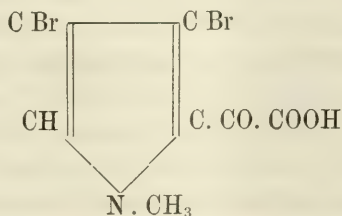
« I numeri, come si vede, non lasciano alcun dubbio sulla composizione della sostanza fusibile a 160°, abbenchè il leggiero eccesso di bromo trovato, accenni forse alla presenza di piccole traccie di un composto più bromurato.

« L'acido n-metilbibromopirrilgliossilico è poco solubile nell' acqua ed abbastanza solubile nel benzolo e nell'etere. Con gli alcali concentrati si trasforma subito in una materia bianca, che è solubile nell'acqua. È probabile perciò che i sali alcalini di quest'acido sieno poco solubili nelle soluzioni concentrate degli idrati e dei carbonati alcalini.

« L'acido n-metilbibromopirrilgliossilico si scioglie abbastanza difficilmente nell'acido nitrico fumante raffreddato a — 10°. Se si tratta con acqua la soluzione nitrica fatta a freddo, si ottiene assieme ad una materia oleosa, che è probabilmente un nitro-composto, una sostanza cristallina estraibile con etere. A temperatura ordinaria non si ottiene coll'acido nitrico, che quest'ultima sostanza.

« Probabilmente questo composto cristallino è la metilimide bibromomaleica, sebbene la quantità, che ho ottenuta fin'ora, non m'abbia permesso di constatarne col rigore necessario l'identità.

« Se il composto in questione è realmente, come io lo credo, la metilbibromomaleinimide, l'acido n-metilbibromopirrilgliossilico non può avere altra costituzione che la seguente:

```
C Br ┌────────┐ C Br
     ║        ║
     ║        ║
CH   ║        ║ C. CO. COOH
      \      /
       \    /
       N . CH3
```

Fisiologia. — *Ulteriori ricerche istologiche sul cervello fetale.* Nota del dott. G. Magini, presentata dal Socio Moriggia.

« In altra Nota [1] ho descritto il risultato di alcuni studî intorno alla istogenesi cerebrale di vari mammiferi, risultato che credo qui opportuno riassumere brevemente:

« 1° Le cellule nervose, le cellule di nevroglia e le fibre nervose del cervello fetale (di uomo, di cane, vitello, coniglio, cavia) presentano delle varicosità singolari, che non si riscontrano nel cervello adulto.

« 2° La forma predominante delle cellule nervose nel feto non è affatto quella che d'ordinario si rinviene nell'adulto, ma è assai analoga alla forma che hanno le piccole cellule nervose della fascia dentata del pie' d'Ippocampo nell'adulto.

« Non avendo nel precedente lavoro potuto decifrare il significato di queste varicosità, le quali, per certi dati che offrivano, m'inducevano a credere avessero qualche importanza sulla istogenesi del cervello, volli ricercare in periodi fetali meno avanzati per rintracciare donde esse originassero e come, e possibilmente quale ne fosse la natura.

« A tal uopo ho usato di preferenza la reazione nera del Golgi, sola, od associata alla colorazione colla ematossilina di Ehrlich [2]; ed ho assunto come materiale di studio cervelli di feti vaccini della età di 3 a 4 mesi (me li procurava viventi al mattatojo di Roma) che ancor caldi poneva nella miscela osmio-bicromica.

« Ora dirò in breve delle particolarità istologiche, che mi fu dato rilevare, studiando le sezioni verticali degli emisferi, le quali comprendevano lo spessore che corre dalla superficie libera del cervello alla cavità dei ventricoli laterali.

« 1° Le cellule epiteliali cilindriche, che rivestono la cavità dei ventricoli, sono piuttosto sottili (μ 4 a 6 in generale), e si continuano, ciascuna di esse, in un filamento sottilissimo, che a guisa di raggio si porta verso la superficie del cervello, fin dove spesso ho potuto seguirlo dopo che ha attraversato tutto lo spessore (circa mill. 3) della sostanza midollare e corticale; in modo che nell'insieme tutti questi filamenti danno l'aspetto di una elegante

(1) G. Magini, *Nevroglia e cellule nervose cerebrali nei feti.* Atti del XII Congresso medico. Pavia, 1888 (con una tavola).

(2)

Acqua	100cc.
Alcool assoluto	100cc.
Glicerina	100cc.
Acido acetico cristall.	10cc.
Ematossilina	2 grammi.

Allume in eccesso. Esponi lungo tempo alla luce.

raggiera. I filamenti misurano in genere da 1 a meno di un micromillimetro. e sono leggermente più grossi nel tratto di continuazione colle cellule epitebiali. Finora non mi venne fatto di vedere diramazioni laterali nei filamenti, tranne in qualcheduno verso l'alto della corteccia. Mi riserbo però, anche a questo scopo, di fare tagli in diverse direzioni.

« 2° La maggior parte di tali filamenti presenta lungo il decorso ricchezza di rigonfiamenti o varicosità sferoidali (a distanze talora regolari, talora variabili) di varia grossezza e precisamente le più grosse varicosità che misurano 9-12 μ in generale, si trovano presso le cellule epiteliali, mentre le meno grosse che misurano 6-8 μ per lo più sono intercalate lungo il tratto dei filamenti che comprende la sostanza corticale; e finalmente la porzione dei filamenti che decorre nella sostanza midollare offre assai rare varicosità e anche qui, anzi più che altrove, in molti tratti i filamenti si offrono come fatti da serie lineari di piccolissime granulazioni: questa limitata varità di rigonfiamenti parrebbe importante nel senso di non doverli riferire a semplici varicosità.

« Oltre i filamenti ricchi di varicosità se ne trovano altri, non arrivanti fino all'epitelio, con poche, ed altri pure che decorrono senza [1].

« 3° In vicinanza dell'estremo limite superiore della sostanza grigia si osserva qualche rarissima cellula nervosa abbozzata, cioè con pochi e corti prolungamenti rivolti principalmente verso la superficie esterna del cervello. Si trova ivi pure qualche cellula nervosa gemella.

« Finora non sono riuscito a trovare rapporti terminali dei filamenti colle cellule nervose ora dette. La complicata disposizione dei vari elementi istologici però sfida qualunque descrizione, e per farsene una giusta idea è meglio ricorrere alla fig. 1.

« 4° Dopo aver tentato inutilmente la successiva colorazione delle sezioni (già tinte in nero dal nitrato d'argento) con vari liquidi coloranti, trovai finalmente nella ematossilina di Ehrlich quel che mi occorreva per dilucidare la natura di molte varicosità. Infatti questa ematossilina modifica in alcuni luoghi il prodotto della reazione nera di Golgi in modo, che per questo mezzo ho potuto constatare nelle varicosità la presenza del nucleo, colorantesi in violetto, e circondato da una minima quantità di protoplasma; per cui molte varicosità rimangono constatate quali cellule (Vedi fig. 2). Le cellule così colorate dalla ematossilina sono in numero sterminato, specialmente nella corteccia, e presso l'epitelio ependimale, mentre sono rare nella sostanza midollare e nella zona superficiale di sostanza bianca (Vedi fig. 1 B). Non tutte le cellule colpite dalla ematossilina si trovano in continuazione coi filamenti come si osserva nella fig, 2; ma v'ha di queste cellule che stanno di fianco, o sopra, o sotto ai filamenti senza che vi abbiano apparentemente

[1] Vedi fig. 1 *f*. Dove ne ho rappresentato un certo numero insieme, ma in realtà si trovano qua e colà irregolarmente sparsi.

alcun rapporto. Il che potrebbe anche dipendere dall'aver reso invisibili con i due reattivi molti filamenti, o che alcune di quelle cellule con questi non abbiano rapporto.

« Prima di concludere non mi sembra fuor di proposito ricordare quanto finora si conosce di più preciso intorno alla istogenesi cerebrale, in seguito ai lavori di Kölliker sul coniglio (1) per poter fare un confronto coi risultati delle mie ricerche. Secondo Kölliker la parete del cervello consiste originariamente in *cellule omogenee, allungate, e disposte radialmente*; in seguito questa parete si divide in due strati, l'esterno dei quali contiene l'abbozzo della sostanza grigia. La sostanza bianca consiste originariamente in fibrille delle più delicate e piccole. Per ciò Romiti (2) dice doversi ammettere che *la sostanza bianca in origine non consiste che in prolungamenti di cellule nervose.*

« Ora faccio osservare che tale ipotesi diventa tesi se si rifletta a quanto ho potuto rilevare per mezzo della doppia colorazione fatta col metodo argentico di Golgi prima, e coll'ematossilina di Ehrlich dopo. Infatti i filamenti che traversano e concorrono a costituire la sostanza midollare (almeno molti se non tutti) essendo in connessione con le cellule sferiche, che abbiamo detto essere in numero stragrande nella sostanza corticale, parrebbero dover essere piuttosto fibre nervose.

« *Conclusione.* Il significato di molte varicosità rimane sufficientemente spiegato da quanto ho esposto; cioè molte di esse sono cellule sferiche le quali da un lato sono connesse colle cellule epiteliali dell'ependima, e più in alto reciprocamente tra di loro per mezzo di sottilissimi filamenti radiali di cui si disse, lungo i quali sembrano infilate come gli acini di una corona da rosario.

« La connessione dei filamenti radiali, colle cellule epiteliali dei ventricoli ricorda in qualche modo la disposizione di varie cellule nevroepiteliali degli organi sensoriali, tanto che si sarebbe invitati a supporre che l'epitelio ependimale dei ventricoli cerebrali possa rappresentare un organo sensoriale interno.

« Finalmente si potrebbe credere, che quelle cellule sferiche (varicosità), probabilmente rappresentanti le future cellule nervose della corteccia cerebrale, si originassero da successive scissioni delle cellule epiteliali dell'ependima; o in altri termini potrebbero per avventura le cellule epiteliali ependimali essere la matrice d'origine di cellule nervose e quindi anche di fibre nervose cerebrali ?

(1) Romiti, *Lezioni di embriogenia umana e comparata dei vertebrati.* Parte II. *Sviluppo del sistema nervoso.* Siena 1882, pag. 69.

(2) Romiti, loco citato.

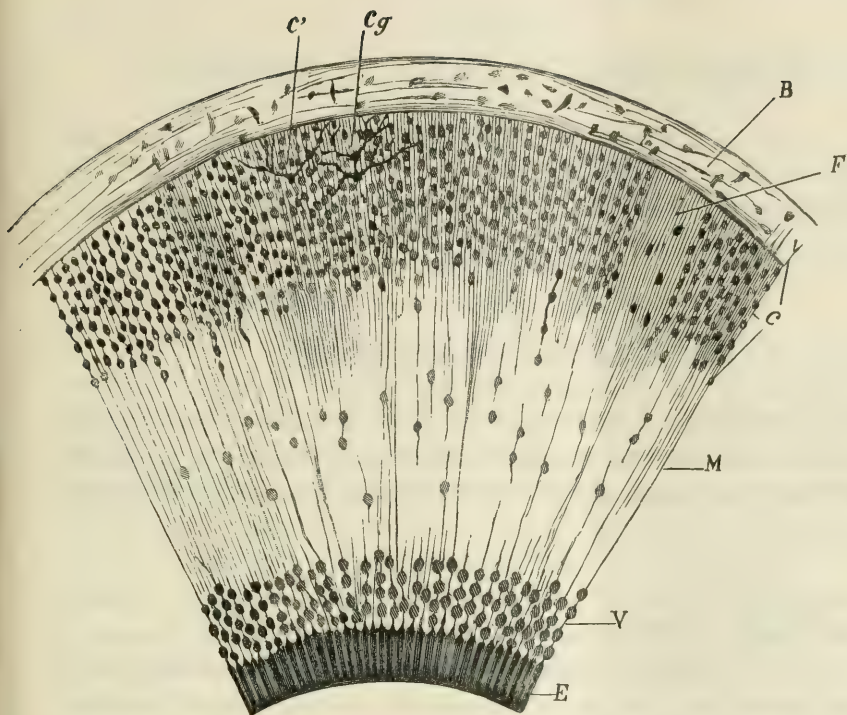



Fig. 1.

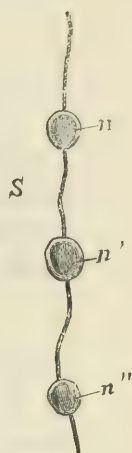



Fig. 2.

SPIEGAZIONE DELLE FIGURE

Fig. 1. × 250 circa. *E.* Cellule epiteliali cilindriche dei ventricoli laterali del cervello di feto vaccino al 4° mese

V. Varicosità (cellule sferiche) inserite sui filamenti continuantisi colle cellule epiteliali.

M. Sostanza midollare con filamenti radiali, e scarse varicosità (cellule sferiche).

C. Sostanza corticale ricca di filamenti radiali, e di cellule sferiche. *C′* Cellula nervosa abbozzata. *Cg.* Cellula nervosa gemella, in cui la scissione non si è ancora completata.

B. Zona superficiale di sostanza bianca con scarsissimi filamenti e rarissime cellule, sferiche, fusiformi, triangolari.

Fig. 2. × 600 circa. *S.* Tre cellule sferiche della corticale, con grosso nucleo n, n', n'' e una traccia di protoplasma all'intorno, inserite sopra un filamento. (Colorazione Golgi, e poi ematossilina Ehrlich).

MEMORIE DA SOTTOPORSI AL GIUDIZIO DI COMMISSIONI

G. La Valle. *Sul Diopside della « Borne de' Brous » presso Ala.* Presentata dal Socio Strüver.

G. Mingazzini. *Sulla fina struttura della Substantia nigra Sommeringii.* Presentata dal Socio Todaro.

RELAZIONI DI COMMISSIONI

Il Socio Strüver, a nome anche del Socio Blaserna, legge una Relazione colla quale approvasi l'inserzione negli Atti accademici, della Memoria dell'ing. G. La Valle intitolata: *Sul Diopside della « Borne de' Brous » presso Ala.*

Il Segretario Blaserna, a nome dei Socî Tommasi-Crudeli, relatore, e Cantoni, legge una Relazione sulla Memoria dei dottori E. Bonardi e G. G. Gerosa, intitolata: *Nuove ricerche intorno all'azione di alcune condizioni fisiche sulla vita dei microrganismi,* concludendo per l'inserzione del lavoro negli Atti accademici.

Le conclusioni delle Commissioni esaminatrici, messe partitamente ai voti dal Presidente, sono approvate dalla Classe, salvo le consuete riserve.

PRESENTAZIONE DI LIBRI

Il Segretario Blaserna presenta le pubblicazioni giunte in dono, segnalando le seguenti inviate da Socî.

T. Taramelli. *Relazione alla Sottocommissione geodinamica sulla distribuzione delle aree sismiche nell'Italia superiore e media.*

A. De Zigno. *Nuove aggiunte all'ittiofauna dell'epoca eocena.*

N. von Kokscharow. *Materialien zur Mineralogie Russlands.* Zehnter Band.

Lo stesso Segretario presenta il Vol. XII delle Osservazioni astronomiche eseguite all'Osservatorio di Pulkova e pubblicate dal Socio O. Struve, contenente la Memoria del sig. A. Wagner: *Bearbeitung der Rectascensionsbestimmungen für die Epoche 1865. 0;* presenta inoltre la pubblicazione

di J. De Guerne: *Excursions zoologiques dans les îles de Fayal et de San Miguel* (*Açores*), inviata in dono all'Accademia a nome di S. A. R. il Principe di Monaco.

CORRISPONDENZA

Il Segretario Blaserna dà comunicazione della corrispondenza relativa al cambio degli Atti.

Ringraziano per le pubblicazioni ricevute:

La Società siciliana di storia patria di Palermo; il Museo britannico e la Società Reale di Londra; l'Accademia delle scienze di Zagabria; la Società geologica e di storia naturale di Ottawa; la Società filosofica di Cambridge; le Società archeologiche di Londra e di Filadelfia; l'Istituto Smithsoniano di Washington; l'Istituto meteorologico rumeno di Bucarest; il Museo di zoologia comparata di Cambridge Mass.; l'Osservatorio di Pulkowa; l'Università di Oxford; il Comitato geologico russo di Pietroburgo.

Ringrazia ed annuncia l'invio delle proprie pubblicazioni:

La Società di scienze naturali di Francoforte s. M.

PERSONALE ACCADEMICO

Nell'adunanza generale del giorno 26 maggio 1888, si procedette alla elezione del Presidente, del Vice-presidente, dell'Amministratore e dell'Amministratore aggiunto, scaduti dalla loro carica a termini dell'art. 5 dello Statuto accademico.

Lo spoglio delle singole votazioni, eseguito dai Socî Moriggia e Tommasini, dette i risultati seguenti:

Il Socio Brioschi venne eletto Presidente con 43 voti su 44 votanti (conferma).

Il Socio Fiorelli venne eletto Vice-presidente con 37 voti su 45 votanti (id.)

Il Socio Barilari venne eletto Amministratore con 44 voti su 45 votanti (id.).

Il Corrispondente Cerruti venne eletto Amministratore aggiunto con 45 voti su 46 votanti (id.).

P. B.

RENDICONTI

DELLE SEDUTE

DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

Classe di scienze morali, storiche e filologiche.

Seduta del 17 giugno 1888.

G. Fiorelli Vice-Presidente

MEMORIE E NOTE DI SOCI O PRESENTATE DA SOCI

Archeologia. — Il Socio Fiorelli presenta il fascicolo delle *Notizie* per lo scorso mese di maggio, e lo accompagna con la Nota che segue:

« Nuovi avanzi di antiche vie romane si discoprirono in Milano (Regione XI), dopo quelli dei quali si disse nelle comunicazioni precedenti (*Notizie* 1888, p. 128); e resti di antiche fabbriche pure tornarono all'aperto in quella città nei lavori per le nuove costruzioni in via Giulini.

« Nel comune di Castelletto Ticino, nelle contrade *Cascine Bagor* e *Motto della Forca*, si esplorarono tombe con olle cinerarie, simili a quelle della vicina Golasecca, la cui necropoli si estendeva ampiamente.

« Nel territorio di Ghemme fu scoperto un cippo con iscrizione latina votiva; in Fontanetto Po un ripostiglio di monete imperiali del III secolo dell'era nostra; ed in Torino altre tombe del sepolcreto romano nel nuovo quartiere di via Foggia, al di là della Dora.

« Nuove indagini per riconoscere i limiti della necropoli felsinea si fecero fuori porta s. Isaia (Regione VIII) in Bologna; e furono ritrovate alcune epigrafi latine in Montefalco nell'Umbria (Regione VI), iscrizioni già edite sulla fede di antichi apografi.

« Molte iscrizioni marmoree, per lo più frammentate, restituirono gli

scavi del suolo di Roma (Regione I); ma sono tutte funebri, e comuni, eccettuate due onorarie, poste da prefetti della città, tra il secolo IV e V dell'era volgare.

« Merita speciale riguardo un'iscrizione mutila relativa al *corpus piscatorum urinatorum*, cioè alla associazione dei palombari del Tevere, intorno al quale collegio si hanno scarse notizie. Il nuovo frammento estratto dall'alveo del fiume presso i bagni di Donna Olimpia, ha dato materia ad una Nota del ch. dott. Hülsen, che col sussidio di altri titoli, ne ha restituito il testo.

« Si recuperarono pure numerosi fittili iscritti, e sculture; tra le quali è degna di essere ricordata la statuetta di un Amore dormiente, scoperta nella nuova via Cavour sotto la chiesa di s. Francesco di Paola.

« Ma di straordinario pregio artistico, anche per la finitezza della esecuzione, è un'Erma bicipite di bronzo, ripescata nell'alveo del Tevere, presso la sponda di Marmorata. Rappresenta Bacco giovine, coronato di edera.

« Fu esplorata gran parte di una Terma di villa rustica nei pressi di Mentana, e vi si notò che, pei restauri fatti all'edificio nei tempi bassi dell'impero, si adoperarono materiali tolti dai monumenti della prossima via Nomentana.

« Un'epigrafe arcaica assai deperita fu scoperta presso l'abbadia di Valvisciola sotto Sermoneta.

« In Santa Maria di Capua Vetere si disotterrarono tombe romane nell'ex-convento di s. Pasquale; ed in Sorrento fu rimessa in luce una statua atletica di buona arte, portante inciso il nome dell'artefice greco Ἀφροδισεύς, dal quale fu scolpita.

« Un ripostiglio di armi di bronzo fu trovato in contrada *Castellano* nel comune di Ripatransone nel Piceno (Regione V). Sono tutti grandi pugnali a lama triangolare, quali si rinvennero in Castione dei Marchesi nella provincia di Roma, ed in Camposacro presso Loreto Aprutino nella provincia di Teramo. Un saggio di tali armi, rappresentante i loro vari tipi, fu aggiunto alle collezioni del Museo preistorico di Roma, per generosità del sig. marchese Bruti.

« Di somma importanza è un frammento epigrafico scoperto nell'abbadia di Farfa presso Fara di Sabina, di cui tratta una Nota del R. Commissario comm. Gamurrini. Dalla reintegrazione di tale frammento risulta, che l'imperatore Commodo, vivo il padre, cioè tra gli anni 177-180, restaurò un tempio che sorgeva nel luogo della celebre abbadia, e le cui fondamenta ora appariscono per la prima volta.

« Varie tombe si scoprirono nel territorio dei Peligni a Prezza, a Sulmona ed a Raiano, dal quale ultimo paese si ebbe pure un'iscrizione latina funeraria arcaica.

« In Brindisi (Regione II) furono dissepolte due statue mutile, l'una togata, l'altra con lorica, abbellita da rilievi rappresentanti una Gorgone ed un trofeo. Furono donate ambedue alla raccolta pubblica cittadina.

« Il fascicolo che mi onoro di presentare contiene inoltre un'ampia relazione del prof. A. Salinas, sopra un tesoro di cento ed una monete antiche

di argento, scoperto in Sicilia nella regione occidentale dell'isola ed acquistato pel Museo nazionale di Palermo. I tipi rappresentati sono 1 di Atene, 2 di Reggio, 2 di Agrigento, 1 di Camerina, 3 di Catania, 1 di Erice, 7 di Gela, 1 di Himera, 3 di Leontini, 11 di Messana, 4 di Motya, 1 di Segesta, 1 di Selinunte, 21 di Siracusa, 13 Punico-Siculi. Alla relazione del prof. Salinas sono aggiunte tre tavole a fototipia, rappresentanti i pezzi più notevoli di questo insigne trovamento; il quale, mentre ha arricchito la raccolta numismatica palermitana, ha fatto acquistare alla scienza nuovi e preziosi dati ».

Bibliografia. — Il Socio FERRI presenta l'opera del prof. R. BENZONI: *Dottrina dell'essere nel sistema Rosminiano*, colle parole seguenti:

« Ho l'onore di presentare all'Accademia, da parte dell'autore prof. Roberto Benzoni, che insegna filosofia nel regio Liceo Galilei di Firenze, un libro da essa giudicato e premiato nell'ultimo concorso ai premî ministeriali per le scienze filosofiche e sociali.

« È intitolato: *Dottrina dell'essere nel sistema Rosminiano — Genesi, forme e discussione del sistema* (Fano, Tipografia Sonciniana, 1888). L'opera voluminosa ha subìto poche variazioni dopo il giudizio dell'Accademia e la relazione che ne fece il nostro collega Bonatelli. Essa si divide in tre parti: una introduzione, una esposizione ed una discussione e conclusione. Nella introduzione l'autore discorre delle condizioni odierne della filosofia, sostenendo le ragioni della metafisica contro coloro che la vogliono bandita dal numero delle scienze filosofiche. Senonchè, trattando degli ufficî e del fine di questa sintesi suprema delle umane conoscenze, egli stabilisce le condizioni da cui dipende il suo valore scientifico. Egli non la vuole nè fondata a priori sopra idee astratte o sopra ipotesi poco o mal connesse coi fatti, e neppure ammette che sia un insieme di postulati derivanti dalle idee morali e dal sentimento che ne è la radice, e molto meno che si restringa ad un' opera d'arte diretta a procurare allo spirito un alto godimento estetico.

« La metafisica aspira all'unità del sapere e per essa all'unità dell'essere, elaborando gli ultimi risultamenti delle scienze circa i loro oggetti supremi, collegandoli ed armonizzandoli fra loro e colle leggi del pensiero, in guisa che, sia per mezzo delle proprie analisi, sia mediante i portati delle discipline positive, essa si fonda sulla esperienza e sul reale. Quivi è il principio della ricerca speculativa, e la meta, per quanto sia alta e per quanto numerosi sieno i gradi intermedî, non può esserne separata.

« Da questa ampia introduzione abbiamo la prova che l'autore si è accinto alla esposizione e discussione del sistema rosminiano con uno studio particolare della storia della filosofia e segnatamente delle dottrine, che hanno più stretta relazione con esso. La speciale attenzione da lui data al metodo, in questa parte del suo lavoro, si riscontra nella esposizione e nella discussione del sistema, o piuttosto del principio, che è il soggetto di questo libro;

il quale per altro, benchè ristretto, nel titolo e nello scopo principale, all'idea metafisica dell'essere, abbraccia nondimeno tutte le parti più sostanziali del sistema rosminiano e vi penetra talvolta profondamente collegandole col concetto supremo, che ne è il centro.

« Questo lavoro del prof. Benzoni non si limita, come gli altri apparsi finora in Italia sullo stesso argomento, sia ad esporre la dottrina del Rosmini sull'Essere, ricavandola soltanto dal *Nuovo Saggio sulla Origine delle Idee*, sia a discuterla, ripetendo le critiche dirette al filosofo roveretano dal Gioberti, dal Mamiani, dal Testa, dal Franchi, dal Bertini e dalla scuola dei neo-tomisti. Tanto la esposizione quanto la discussione consacrate dal Benzoni alle dottrine del Rosmini si distinguono per una compitezza di analisi e indipendenza di giudizio, che certo non sono fra i minori pregi di questo volume.

« Mediante uno studio accurato e paziente l'autore ricerca in tutte le opere del Rosmini le formole variate nelle quali si presenta il supremo concetto dell'Essere e le fasi successive, per le quali passò il suo pensiero speculativo dal Nuovo Saggio, che si può riguardare come la prima forma della sua dottrina, ai cinque volumi della *Teosofia*, che, pubblicati dopo la sua morte, ne sono pure la ultima espressione.

« L'autore ha messo in chiaro il posto che nello svolgimento delle idee speculative del Rosmini si deve assegnare alla sua *Logica* e al suo *Saggio storico-critico sulle categorie e la dialettica*. Fondandosi sopra notizie biografiche e sopra considerazioni intrinseche e nessi di dottrina, l'autore, con acuto e coscienzioso esame, ci mostra il processo ascensivo della mente di Rosmini nei gradi di una speculazione sempre più ardita e indipendente, in guisa che noi ne vediamo corrispondere il movimento alle tre forme da lui stesso assegnate al pensiero filosofico nel suddetto *Saggio storico-critico*, e cioè al pensiero comune, al pensiero dialettico e al pensiero trascendentale assoluto.

« Il Benzoni ci mostra il filosofo italiano, dapprima intento fin dalla più giovane età a ideare un sistema, ossia un'idea dell'Essere uno e trino in servigio della teologia: poi, scosso dalle polemiche poderose dei filosofi suoi avversarî intorno alla parte che concerne direttamente la natura della verità e il valore della conoscenza, cedere in parte alle obbiezioni, modificare con sincero amor del vero le sue formole, mettere in pratica quello sforzo di conciliare dialetticamente le opposte sentenze, che fu una delle norme ed abitudini costanti del suo ingegno; e, crescendo di libertà e di ardire, accostarsi nella logica al concetto Hegeliano dell'unità fondamentale dell'essere e del pensiero; e finalmente nel *Saggio storico-critico* più volte mentovato, cercare, nello studio profondo dei sistemi metafisici, le traccie delle forme imperfette del pensiero speculativo che precedono quella in cui la dialettica conduce alla forma assoluta. Nel libro del Benzoni condotto con singolare accuratezza di analisi possiamo conoscere il pensiero metafisico di Rosmini nella sua realtà storica.

« Tanto dal lato psicologico o antropologico, quanto nell'ordine speculativo,

lo studio della mente di questo grande è profondamente istruttivo. Addetto, fin dalla prima giovinezza, per tradizioni patrie e di famiglia, al cattolicismo; legato per vocazione e libera scelta, agli obblighi del sacerdozio, egli nondimeno si affrancò talmente dalle pastoie del dogmatismo scolastico e dal servilismo della lettera che uccide, si purificò talmente nello spirito che vivifica, da congiungere pacificamente in sè il sentimento religioso e la sostanza della religione da lui professata colle più ardimentose indagini e speculazioni della filosofia moderna.

« Il Benzoni nulla ha trascurato di ciò che può servire a far conoscere questo altissimo ingegno.

« Il suo lavoro riempie una lacuna nella Storia della Filosofia Italiana ».

Storia. — *Censimento della popolazione di Roma dal 1686 al 1715*. Nota del Corrispondente Narducci.

« Il censimento della popolazione di Roma nel periodo dei 30 anni che corsero dal 1686 al 1715 è complessivamente inedito, ed il più antico che si abbia per una serie non interrotta di anni. Soltanto dal 1716 in poi, come supplemento al *Cracas*, si pubblicarono a cura del governo pontificio degli Annuari col titolo *Notizie di Roma*, poi cangiato in altri, contenenti lo stato annuale delle anime, dall'una Pasqua all'altra, suddiviso in diverse categorie. Da certo tempo inoltre venivano anche annualmente in luce dei fascicoli in foglio contenenti il medesimo stato. Vero è che Francesco Cancellieri [1] diè un elenco della popolazione, dei nati e dei morti in Roma dal 1702 al 1816; nelle seguenti tabelle per altro si hanno indicati, per soprappiù, le famiglie, i maschi e le femmine. Gli elementi per istendere la prima di queste tabelle furono tratti da una saltuaria collezione manoscritta ufficiale di stati annuali, che va dal 1686 al 1695, proveniente dal Vicariato di Roma, ora conservata nella biblioteca Angelica [2], e le cui lacune possono facilmente essere supplite dai riassunti decennali che accompagnano gli stati di ciascun anno [3]. Fonte tanto più pregevole, se si consideri che nell'attuale archivio del Vicariato, siccome vengo assicurato, non si hanno statistiche risalenti al tempo di che ci occupiamo. A titolo di curiosità storica giovi conoscere che questi più antichi stati erano divisi per parrocchie nelle seguenti categorie:

[1] *Lettera al dott. Koreff sopra il Tarantismo, l'aria di Roma,* ecc. Roma, 1817, p. 74.

[2] Mss. 1944, 1945 e 1946.

[3] Avverto inoltre che nella tabella seguente ho dovuto fare le seguenti modificazioni, affinchè il numero dei maschi e delle femmine fosse d'accordo con quello della popolazione.

a.	pop.	corr.
1690	126641	129631
1693	130655	130255
1697	133894	133179
1698	133874	133471
1699	135089	135086

La necessaria modificazione di qualche entità, fatta all'a. 1690, resta pienamente giustificata dal numero della popolazione degli anni 1689 e 1691.

Case e famiglie — Vescovi — Preti — Frati e religiosi — Monache — Collegiali e scolari — Cortegiani de' SS.ri Cardinali et altri — Poveri d'Ospedali — Carcerati — Maschi d'ogni età — Femine d'ogni età — Atti alla comunione — Non atti — Comunicati — Non comunicati — Meretrici — Mori — Pinzoche o Beghine — Tutti insieme. I *Nati* ed i *Morti* non appariscono che dal 1702 in poi. Trascurando le altre, mi sono attenuto a quelle di tali categorie che sono le più importanti.

« A facilitare poi le deduzioni storiche e climatologiche che possono

Stato annuo della popolazione di Roma dal 1686 al 1715.

Anni	Popolazione	Famiglie	Maschi	Femmine	Nati	Morti
1686	121183	27121	70529	50654		
1687	123151	26834	71681	51470		
1688	126117	26337	73891	52226		
1689	126440	25947	73849	52591		
1690	129631	27623	75847	53784		
1691	131634	28784	77770	53864		
1692	129284	28743	75770	53514		
1693	130255	29222	76938	53317		
1694	131192	28858	76865	54327		
1695	130826	30109	76563	54263		
1696	131603	29898	77849	53754		
1697	133179	28924	78377	54802		
1698	133471	29606	77266	56205		
1699	135086	29536	78371	56715		
1700	149447	30782	88929	60518		
1701	141784	32324	83751	58033		
1702	138568	34442	80473	58095	3662	2947
1703	134528	34031	78278	56250	4317	3725
1704	133625	32166	77114	56511	3402	3085
1705	132104	30773	77011	55093	3779	3026
1706	132176	32025	76491	55685	4506	4176
1707	133128	31687	76992	56136	4248	3584
1708	134562	30879	77469	57093	3530	4812
1709	134262	31486	78993	55269	4396	6463
1710	132070	32702	76102	55968	4309	6533
1711	132979	36334	77150	55829	4252	5127
1712	133829	31384	77580	56249	4187	4855
1713	132567	31951	76195	56372	4029	4772
1714	134050	31194	77081	56969	4080	4777
1715	136287	31621	78612	57675	4056	4605

trarsi dalla prima delle seguenti tabelle, mi è parso utile di costruire la seconda, dalla quale emergono a colpo d'occhio le differenze in più o in meno per ciascuna categoria rispetto all'anno precedente. Il notevole aumento dell'anno 1700 è da attribuire alla solennità dell'anno santo, aperto da Innocenzo XII e chiuso da Clemente XI, quando i soli forastieri alloggiati negli ospedali ascesero a 328,390 [1]; onde non è maraviglia che parecchi fermassero in Roma più o meno lunga dimora.

Proporzione di ciascun anno rispetto al precedente.

Anni	Popolazione	Famiglie	Maschi	Femmine	Nati	Morti
1686	—	—	—	—		
1687	+ 1968	— 287	+ 1152	+ 816		
1688	+ 2966	— 497	+ 2210	+ 756		
1689	+ 323	— 390	— 42	+ 365		
1690	+ 3191	+ 1676	+ 1998	+ 1193		
1691	+ 2003	+ 1161	+ 1923	+ 80		
1692	— 2350	— 41	— 2000	— 350		
1693	+ 971	+ 479	+ 1168	— 197		
1694	+ 937	— 364	— 73	+ 1010		
1695	— 366	+ 1251	— 302	— 64		
1696	+ 777	— 211	+ 1286	— 509		
1697	+ 1576	— 974	+ 528	+ 1048		
1698	+ 292	+ 682	— 1111	+ 1403		
1699	+ 1615	— 70	+ 1105	+ 510		
1700	+ 14361	+ 1246	+ 10558	+ 3803		
1701	— 7663	+ 1542	— 5178	— 2485		
1702	— 3216	+ 2118	— 3278	+ 62		
1703	— 4040	— 411	— 2195	— 1845	+ 655	+ 778
1704	— 903	— 1865	— 1164	+ 261	— 915	— 640
1705	— 1521	— 1393	— 103	— 1418	+ 377	— 599
1706	+ 72	+ 1252	— 520	+ 592	+ 727	+ 1150
1707	+ 952	— 338	+ 501	+ 451	— 258	— 592
1708	+ 1434	— 808	+ 477	+ 957	— 718	+ 1228
1709	— 300	+ 607	+ 1524	— 1824	+ 866	+ 1651
1710	— 2192	+ 1216	— 2891	+ 699	— 87	+ 70
1711	+ 909	+ 3632	+ 1048	— 139	— 57	— 1406
1712	+ 850	— 4950	+ 430	+ 420	— 65	— 272
1713	— 1262	+ 567	— 1385	+ 123	— 158	— 83
1714	+ 1483	— 757	+ 886	+ 597	+ 51	+ 5
1715	+ 2237	+ 427	+ 1531	+ 706	— 24	— 172

[1] D. M. Manni, *Istoria degli anni santi.* Firenze, 1750, p. 226.

Etnografia. — *Collezione etnografica delle Isole dell'Ammiragliato esistente nel Museo Preistorico di Roma.* Nota del dott. GIUSEPPE COLINI, presentata dal Socio L. PIGORINI.

Questa Nota sarà pubblicata nel prossimo fascicolo.

Fisica terrestre. — *Sull'impianto del servizio geodinamico in Italia.* Nota del Socio PIETRO BLASERNA.

« 1. Nel 1883, in seguito al disastro avvenuto a Casamicciola, il Governo propose ed il Parlamento accettò di erigervi un piccolo osservatorio, collo scopo di studiare le condizioni geodinamiche della interessante isola d'Ischia. Più tardi, il Ministero dell'agricoltura, industria e commercio, giustamente preoccupato della terribile frequenza, con cui movimenti sismici e tellurici avvengono ora in una, ora in altra parte d'Italia, propose alla firma del Re la nomina di una Commissione, incaricata di studiare l'impianto di un servizio geodinamico, che abbracciasse l'Italia intera. Per l'intima connessione esistente tra la costituzione geologica di un paese e le sue condizioni sismiche, era giusto ed opportuno, che tale iniziativa partisse da quel medesimo Ministero, che fra i suoi compiti ha pur quello di costruire la carta geologica d'Italia e che aveva già iniziato simili studî.

« Per varie ragioni, inutili a ripetersi, la Commissione reale si riunì soltanto nel 1885; ed essendo morto nel frattempo l'illustre Quintino Sella, chiamato a presiederla, essa conferì a me questo onorifico mandato. Il compito della Commissione non era nè breve, nè facile. Trattavasi di tener conto dei molti e svariati tentativi fatti per il passato, di esaminarli alla stregua dei principî ora prevalenti in tale materia, di studiare le condizioni delle varie parti d'Italia, tanto diverse nell'aspetto vulcanico e stratigrafico, e pur abbracciando in un concetto sintetico tutto quanto il paese, di proporre al Governo un piano semplice ed economico che gli permettesse di attuarlo poco per volta.

« Si può dire, senza esagerazione e con vanto per il nostro paese, che la sismologia ha da lungo tempo attirato su di sè gli sguardi di esimî cultori e di dilettanti. Questa scienza, appena nata, ha avuto presso di noi i suoi precursori. Per non parlare che dei morti, cito a titolo d'onore: Nicolò Cacciatore, padre dell'attuale direttore dell'Osservatorio astronomico di Palermo; il grande Melloni, il quale suggerì al governo borbonico di erigere il bell'Osservatorio vesuviano, ora da molti lustri diretto dal nostro collega Palmieri; i due Gemmellaro, padre e zio all'egregio nostro collega di Palermo, che lasciarono tanta fama per i loro studî intorno all'Etna; i benemeriti professori Savi e Pilla, che illustrarono mirabilmente i terremoti

toscani del 1846; infine fra i morti più recentemente: il Cavalleri, il Cecchi ed il Serpieri. Intorno ad essi si accumularono molti altri, tutt'ora viventi. Si costruirono apparecchi, che si collocarono in piccoli osservatorî; e con pochi mezzi anche privati si iniziarono e si continuarono studî d'ogni genere ed anche osservazioni metodiche, a cui il *Bullettino del vulcanismo italiano*, pubblicato per cura di M. S. De Rossi, serviva come organo di diffusione.

« Non si può asserire, che tutti questi tentativi avessero uguale importanza. Ma qualunque sia il giudizio, che si possa portare su molti di essi, sarebbe ingiusto il non riconoscerne un certo merito. Si sono illustrati molti fatti, si è intraveduta qualcuna delle leggi ed i tentativi anche i meno riusciti hanno talvolta mostrato, come e dove era a cercarsi la soluzione dei nuovi problemi. Io credo quindi non solamente utile, ma altrettanto doveroso il procedere ad un vero e serio impianto del servizio geodinamico. E dico servizio, perchè come per la meteorologia, così anche per la geodinamica, i tentativi isolati non possono approdare a nulla di concreto e di concludente. Non basta avere osservatorî anche ben collocati e dotati di buoni istrumenti: importa coordinarli e collegarli, per trar profitto dall'insieme degli studî. Fra tutti i paesi d'Europa, l'Italia è certamente il più ricco e il più infestato di fenomeni geodinamici d'ogni natura. Da Alessandro di Humboldt in poi, molti e illustri stranieri sono venuti fra noi a studiarli e sarebbe strano, se l'Italia risorta non offrisse un largo contributo a tali studî, essa che ha i fenomeni in casa; sarebbe più strano ancora, se essa non provvedesse a ripararvi per il suo proprio vantaggio.

« Io confido quindi, che alcune critiche leggiere e superficiali, avvenute recentemente, non varranno a fermare il Governo in questo nobile e importante suo cammino, e sono certo che tosto o tardi l'Italia potrà vantare un semplice, ma completo e bene ordinato servizio geodinamico, come essa ha provveduto in modo altamente lodevole al suo servizio meteorologico.

« In questo lavoro di coordinamento, varî Stati ci hanno purtroppo preceduto. Cito in prima linea ed a titolo d'onore il Giappone, paese per condizione geologica e geodinamica tanto simile all'Italia. Mercè l'opera di alcuni benemeriti inglesi, vi fu impiantato un servizio altamente commendevole. Basta leggere le molte e importanti pubblicazioni fatte dalla Società sismologica di quel paese, per persuadersi della serietà e del modo strettamente metodico, con cui quel servizio fu impiantato e funziona. Anche negli Stati Uniti d'America, dove la natura ha seminato con larga mano tutti i fenomeni grandiosi e terribili, la sismologia è attualmente molto coltivata. Non occorre altro che leggere la relazione sul recente terremoto di Charleston, per vedere con quanta esattezza furono raccolti i dati ad esso relativi. Infine tutti gli Stati d'Europa, chi più chi meno, sono entrati largamente in questa via. Lo ripeto, in vista di questo movimento generale, in vista dei molteplici suoi

tentativi già fatti, sarebbe strano se l'Italia, la più interessata a questi studî, volesse sola disinteressarsene.

« 2. L'Italia ha il triste privilegio, di essere uno dei paesi più funestati dai movimenti sismici. Ho avuto l'onore di presentare all'Accademia, nell'ultima sua tornata, la bella relazione del nostro collega Taramelli, redatta per la Commissione reale geodinamica, e di richiamarvi la vostra attenzione. Chieggo ora il permesso di estrarre da questa relazione, che ha tanto giovato ai nostri studî, alcuni passaggi che riguardano l'attività sismica del nostro suolo negli ultimi secoli, saltando le poche e rare notizie che abbiamo dei secoli precedenti:

« Il quindicesimo secolo, che contò nell'Abruzzo e nel Principato uno « dei più disastrosi terremoti, nel 1456, fu per l'Italia superiore e media « abbastanza tranquillo, tranne però che per l'alta valle Tiberina, per Fi- « renze, Pisa, Lucca, dove si ebbero forti scosse l'anno medesimo in cui « rovinò Aquila; e per la Lombardia tra il Ticino e l'Adda, dove avvenne « un terremoto rovinoso nel 1473 e si rimarcò anche una straordinaria ab- « bondanza di raccolti. Questo secolo si chiudeva con forti scosse, ma non « rovinose, a Spoleto ed a Siena nel 1496, dal giugno al dicembre ».

« Al principio del secolo decimosesto il terremoto infuria nelle Romagne « e in Lombardia, in particolare sul Bresciano e negli anni 1570-71 scosse « rovinose colpiscono Padova, Bergamo, Ferrara e molti siti di Toscana, del- « l'Emilia e del Veneto; nella seconda metà di novembre a Venezia si eb- « bero 84 scosse, di cui 36 molto forti. In Ferrara crebbero le acque nei « pozzi e si udirono singolari rumori, come di scrosci sotterranei; a Bergamo « scoscese una grossa frana al Borgo Canale. Il 24 novembre del 1590, un « forte terremoto fu localizzato a Trevi e dintorni ».

« Il secolo decimosettimo, così funesto all'Italia meridionale pei terre- « moti del 1627, 38, 54, 59, 87 e 88, fu assai meno disastroso per l'Italia « media e superiore; e sembra quindi che appunto quando ripresero a divam- « pare i vulcani Flegrei ed in particolare il Vesuvio, anche l'attività sismica « siasi raccolta più da vicino alla regione vulcanica. Non mancarono però « nell'alta e media Italia terremoti rovinosi; come ad Argenta, sul Ferra- « rese, quasi distrutta dalle scosse del 18 marzo 1624, a Milano ed a Ber- « gamo nel 1642, a Livorno nel 1646 dopo un fortissimo rombo, che venne « dal mare; nell'Appennino centrale nel 1661 con molte vittime; nella Ro- « magna di Faenza e di Forlì, nel 1689-90, estendendosi fino a Maradi, « località nota nella storia dei più recenti terremoti. Nel Mugello, dove si « erano risentiti ancor forti i terremoti del 1335, 1378, 1393, 1669, « fu rovinoso anche il terremoto del 1672, che si estese fino ad Ancona, « mietendovi 1500 vittime. La valle del Tevere era colpita da un terremoto « rovinoso il 1° marzo 1694; nell'anno seguente incominciava una serie di « vasti e rovinosi terremoti nel Veneto, con forti danni nel Trevisano; e nel

« giugno era commossa la regione Vulsina, straripando le acque del lago di « Bolsena sino ad inondare paesi a tre miglia di distanza; le fonti del Cli- « tunno ricuperarono l'acque perdute per le scosse del 466. Occorrerà appena « che rammenti come al finire di questo secolo dal 9 all'11 gennaio acca- « desse nel 1693 il più grande e forse il più micidiale dei terremoti ita- « liani nella parte orientale della Sicilia, colla morte di oltre 93,000 persone ».

« Nel secolo decimottavo si continuarono i terremoti nelle provincie me- « ridionali, coi disastri del Beneventano nel 1702, della Sicilia nel 1726-27, « di Foggia nel 1731 con 4000 vittime, di Ariano con altre 2000 vittime, « specialmente coi terremoti Calabri dal 1783 al 1786, non mancarono scosse « rovinose alle altre regioni italiane. Si notano i terremoti di Verona e del- « Umbria del 1703, dell'Umbria e della Toscana del 1730, nel 1741 nelle « Marche in particolare a Pesaro, ed a Siena; nell'anno seguente a Livorno « ed in altri punti della Toscana; nel 1755, in dicembre, nel Piemonte, « Canton Ticino e Lombardia e con minor veemenza nell'Emilia; nell'Um- « bria di nuovo nel 1762-63 e 67. Nel 1779, al 23 luglio, incominciava un « lungo periodo di terremoti nel Bolognese; nel 1781, in gennaio, forti scosse « colpivano il Senese ed in luglio le Marche, in particolare il M. Nerone, « d'onde partirono fortissimi rombi, ed il M. Jago, che a breve distanza « franò. Nel 1785 e nel 1791 ancora è travagliata l'Umbria sino a Spoleto, « e nel 1798 la Montagnola Senese, il focolaio da cui sembrano irradiarsi « le scosse per quella regione. Nella Toscana era avvenuto anche il forte « terremoto del 1742 nella regione litoranea, non risparmiando le alluvioni « di Pisa; in Lombardia, nel Canton Ticino, nell'Emilia, si estesero anche « le scosse del terremoto di Lisbona del 1755, se pure è provato che fos- « sero le scosse tutte contemporanee sulla larghissima area, che di solito si « assegna a questo esempio classico dei pochi terremoti detti tellurici ».

« Per il nostro secolo, sia che l'attività sismica sia realmente aumentata, sia — il che è più probabile — che le notizie e le descrizioni sono rese più facili e più accessibili, l'enumerazione e lo studio particolareggiato di fatti sismici d'ogni natura abbondano. Trattandosi di cose molto più conosciute e messe alla portata di tutti, tralascio di parlarne. Ciò che dissi, basta a dimostrare l'importanza degli studî geodinamici per il nostro paese. Mi permetto soltanto di richiamare l'attenzione dell'Accademia sulla bella carta sismica, che accompagna la già citata relazione del collega Taramelli, carta che mostra la ripartizione, la frequenza e la portata dei movimenti sismici, che dai primi tempi storici in qua hanno infestato le singole provincie d'Italia. Da essa appare come nessuna parte d'Italia ne vada veramente esente e come coll'andar dei secoli, l'attività sismica si sia singolarmente spiegata in molti punti sparsi qua e là senza una legge finora conosciuta.

« 3. Un servizio geodinamico ben concepito deve quindi abbracciare tutta l'Italia e dare in pari tempo importanza maggiore a quelle regioni, ove

l'osservazione ha dimostrato maggiore la frequenza e l'intensità dei fenomeni sismici di qualsiasi natura. In tale riguardo bisogna procedere con molta circospezione nella scelta dei luoghi di osservazione, e nel loro coordinamento sia fra di loro, sia con un ufficio centrale, destinato a sopraintendere a tutti i lavori, a raccoglierli ed a pubblicarli. Si devon infine scegliere con cura gli istrumenti ed i metodi di osservazione. Su questi singoli punti chieggo il permesso all'Accademia di entrare in maggiori particolari.

« Per ciò che riguardi la scelta dei punti di osservazione, il caso che presenta la geodinamica è simile, ma non identico, a quello che presenta la meteorologia. Per conoscere la distribuzione del calore, della pressione e del vapore acqueo alla superficie terrestre e tutte le meteore, che più o meno ne dipendono, basta stabilire un numero possibilmente grande di osservatorî bene disposti e di farvi eseguire osservazioni metodiche ad ore stabilite. Il legame fra di loro e col resto del mondo risulta dalle pubblicazioni, fatte per cura dell'Ufficio centrale, che le esamina, le classifica, le calcola e le rende di pubblica ragione. Per l'Italia questo problema è stato risoluto, e credo poterlo dire, in modo altamente commendevole, col prendere a base la divisione in provincie e coll'erigere in tutti i loro capoluoghi osservatorî, traendo profitto dagli istituti esistenti e coll'aiuto volonteroso delle provincie e dei comuni. Sono questi gli osservatorî di 1ª classe, ognuno dei quali funziona da ufficio centrale per la propria provincia, ed ha alla sua dipendenza pochi osservatorî di seconda e quelli di 3ª classe, questi ultimi numerosissimi, e che dovranno aumentare ancora, dove con piccoli mezzi si osserva soltanto la temperatura massima e minima e la qualità di pioggia, che cade nelle 24 ore. Molti osservatorî di prima classe contengono già istrumenti registratori ed altri ancora. Infine alcuni punti rimarchevoli per la loro posizione altimetrica, o perchè vicini al mare, o per altre ragioni ancora, all'infuori dei capiluoghi di provincia, sono pure di seconda e possono in certi casi anche divenire di prima classe. Per tutti questi osservatorî si è studiata l'ubicazione e l'impianto caso per caso; ed ora si può dire senza esagerazione, che resta ben poco più a fare. Il servizio meteorologico italiano è stato encomiato da quanti in Italia e all'estero hanno avuto occasione di conoscerlo, e non è secondo a nessun altro del mondo. Esso corrisponde a tutte le esigenze, fin dove la scienza certa è arrivata e sarà in grado di seguirne i progressi con passo sicuro.

« Il servizio geodinamico è appena nascente ed avrà bisogno ancora di molte cure, prima che esso possa rispondere al vero e grande suo scopo. Come tutte le cose nuove, esso presenta maggiori difficoltà e richiede ancora molti studî ed anche molta prudenza. La divisione per provincie non avrebbe, per esso, alcuna vera ragione di essere. La Commissione geodinamica ha quindi avuto ragione, scartando il concetto della divisione per provincie e prendendo a base la divisione per regioni sismiche. Essa mantenne la divisione

degli osservatorî in tre classi, limitando considerevolmente il numero delle due prime. Queste, cioè la prima ed anche la seconda, destinate a contenere istrumenti molto sensibili, devono tenersi lontane dall'abitato e dalle strade rotabili, affinchè gli istrumenti non siano continuamente perturbati da tremiti meccanici, che non hanno nulla a fare coi movimenti sismici propriamente detti. All'incontro gli osservatorî di 3ª classe, che ricevono soltanto gli avvisatori sismici e non devono indicare altro che il tempo, in cui una vera scossa è avvenuta, la direzione di essa ed il suo carattere, non solo possono ma devono collocarsi nei luoghi abitati e di preferenza negli uffici telegrafici; perchè la notizia di una forte scossa avvenuta possa essere data immediatamente alla stazione regionale, ed occorrendo all'ufficio centrale. Una simile organizzazione fu adottata, in nucleo, per l'Etna, dopo l'eruzione avvenuta nel 1879, sulla proposta di una Commissione composta del collega Gemmellaro, del prof. Silvestri e di me. Intorno al grande vulcano furono collocati gli avvisatori negli uffici telegrafici; essi fanno capo a Catania ed hanno bene funzionato nelle ultime eruzioni etnee.

« Questo concetto fu adottato dalla Commissione geodinamica, la quale raccomanda di estenderlo e di applicarlo in maggiore o minore misura a tutte quante le regioni sismiche d'Italia. Essa propose al governo di considerare l'Osservatorio di Catania come il centro delle osservazioni sismiche della Sicilia e delle isole adiacenti, indicando i luoghi, dove si dovevano erigere gli osservatorî di terza classe e qualche altro più importante, tutti dipendenti da Catania. Essa propose inoltre, d'accordo col voto del Parlamento, che a Casamicciola, vicino alla *Grande Sentinella*, sito esaminato dai geologi governativi, fosse eretto un osservatorio di prima classe, col sistema baraccato, destinato ad eseguire tutte le osservazioni non solo geodinamiche, ma anche le geofisiche, che riguardano quella interessante isola. Propose infine che a centro della regione dei vulcani laziali fosse creato un osservatorio in Rocca di Papa, ove il De Rossi aveva già iniziato per suo conto una serie di osservazioni.

« Queste prime proposte della Commissione furono accettate dal Governo e dal Parlamento. Esse ebbero, con diversa fortuna, un principio di esecuzione. La rete etnea, per la quale molto era già stato fatto in precedenza, può considerarsi come quasi compiuta. La costruzione dell'Osservatorio di Casamicciola è stata ritardata da varie difficoltà d'indole amministrativa e scientifica; ma ora spero che vi si porrà mano. Intanto il direttore sig. Grablovitz ha eseguito in una piccola succursale, vicina al porto d'Ischia, e nel resto dell'isola una serie di lavori, che furono presentati all'Accademia, parte a stampa, parte per l'inserzione nei nostri Rendiconti. Per ciò che riguarda infine l'Osservatorio di Rocca di Papa avvenne questo deplorevole fatto, che s'incominciarono i lavori con un progetto talmente esagerato, da oltrepassare notevolmente la piccola spesa proposta per quell'Osservatorio.

Il Governo, accortosi, fermò i lavori: si dovette rifare il progetto, in modo da ridurne notevolmente la spesa. Ma non si può abbastanza deplorare questo fatto; perchè esso ha servito a falsare in gran parte l'opinione pubblica ed a far credere a spese ingenti, che l'impianto geodinamico per tutta Italia avrebbe richiesto.

« 4. Con queste prime proposte, il mandato della Commissione geodinamica era lungi dall'essere esaurito. Essa non poteva non considerare la regione vesuviana, ove da decennî il nostro collega Palmieri dirige un grandioso Osservatorio, e la regione non meno importante del Vulture, senza parlare delle altre regioni meridionali, più piccole per estensione ma non per l'importanza dei fenomeni sismici. Essa dovette preoccuparsi della Liguria, le cui recenti e disastrose commozioni telluriche sono pur troppo note. E parimenti il Piemonte, la Lombardia, la regione Veneta, l'Emilia, la Toscana non potevano trascurarsi. Guidata da una serie di lavori preparatorî e prendendo a base la bella carta sismica del Taramelli, essa tracciò a larghi tratti un sistema d'impianto per tutta l'Italia e lo raccomandò alle cure del Governo. Con tali proposte Genova, Pavia, Verona, Bologna, Firenze e i punti sovracennati dell'Italia meridionale sono i centri delle relative regioni, intorno ai quali si aggrupperanno tutti gli studî di fisica terrestre, comprendendovi pure il magnetismo terrestre e l'elettricità atmosferica, studî che tanto interessano la scienza e il paese.

« Un'altra questione, non meno importante delle precedenti, riguarda l'impianto dell'ufficio centrale. Sarebbe un errore il pensare, per la geodinamica, ad un impianto speciale, come si era fatto per la meteorologia. Se da una parte quella si appoggia sulla geologia, d'altra parte i suoi legami colla meteorologia sono molti e evidenti. Si sarebbe creato fino ad un certo punto un inutile, per non dire dannoso, raddoppiamento, se accanto alla meteorologia si fosse fatto funzionare un secondo ufficio indipendente. Molti osservatorî meteorologici servono anche alla geodinamica, la quale in gran parte si confonde con quello, eccettuati pochi centri regionali. E però la Commissione propose e il Governo accettò: che al nostro collega Tacchini, il quale dirige con tanto zelo e successo la meteorologia, sia pure affidata la direzione della geodinamica, e che il medesimo ufficio centrale provveda al servizio dell'uno e dell'altro ramo di fisica terrestre. Tale sistema offre al Governo il doppio vantaggio di maggiore semplicità di servizio e di una notevole economia.

« Un'ultima questione rimaneva a risolversi e non era, in verità, la più facile: quella cioè che riguarda la scelta degli istrumenti. In questo riguardo gli studî della Commissione furono lunghi ed incessanti. Non vi esiste forse questione, che come questa dei movimenti sismici, abbia attirato la curiosità e l'ingegno degli inventori e dei dilettanti. Gli istrumenti sismici si contano a centinaia; ma ben pochi soddisfano alle condizioni richieste dal difficile problema. Le osservazioni sismiche differiscono in un punto essenziale dalle

meteorologiche, ed è che, mentre queste si eseguiscono a ore fisse e determinate, per quelle non si sa mai, se e quando dovranno eseguirsi. Le commozioni telluriche vengono sempre all'improvviso e non si può presumere, che l'osservatore sia lì pronto a registrarle. Ne segue, che gli istrumenti devono essere automatici e registratori. In questo riguardo il Giappone ci aveva grandemente precorsi ed in Italia il solo Cecchi era, negli ultimi anni, entrato nel vero ordine di idee. Il meccanico Brassart dell'Ufficio centrale, per incarico del direttore, riuscì a combinare due modelli d'apparecchi, che corrispondono alle esigenze richieste. Sono apparecchi automatici, che registrano da sè le tre componenti (le due orizzontali e la verticale) del movimento sismico. Quanto agli avvisatori, il problema era più facile ed il meccanico Brassart riuscì a costruire un tipo semplice, la cui sensibilità può facilmente modificarsi ed anche graduarsi. Il collega Tacchini ha avuto occasione, nell'anno decorso, di richiamare ripetutamente l'attenzione dell'Accademia su questo argomento.

« Con questi studî e con queste proposte, il mandato della Commissione reale poteva dirsi esaurito. A me, che ho avuto l'onore di presiederlo, sia lecito di dire, che essa ha risoluto un problema in verità molto difficile, e che nell'esecuzione del suo mandato essa ha impiegato uno zelo, un'attenzione ed una serietà scientifica non comune. Quando le sue proposte saranno divenute un fatto compiuto, l'Italia, che fu fra i primi paesi a iniziare studî sismologici e che poi si lasciò oltrepassare da molti altri, riprenderà in questo riguardo il posto, che le spetta per il suo passato e per le sue condizioni geodinamiche. E di ciò ci assicura l'interesse, che ne portano gli stranieri, i quali hanno seguito e seguono con attenzione, quanto il Governo italiano sta facendo in proposito.

« In conseguenza delle sue proprie proposte, con Decreto reale dell'anno 1887, la Commissione geodinamica fu sciolta; fu stabilito che il medesimo ufficio centrale provvedesse alla meteorologia ed alla geodinamica e fu creato un Consiglio direttivo, diviso in due sezioni per le due qui indicate branche della fisica terrestre. Spetta a questi il compito, di proporre al Governo l'esecuzione graduale del piano proposto dalla cessata Commisssione, e di tracciare successivamente il programma delle indagini da eseguirsi. E in ciò, esso avrà questioni importanti a risolvere: l'esatta misura del tempo riguardante fenomeni, che arrivano all'improvviso; le leggi e la velocità della propagazione delle onde sismiche in terreni più o meno disuguali e fratturati; la profondità infine del focolaio sismico. Sono problemi codesti, che non si risolvono senza una forte e severa organizzazione. Ma io confido che, come il Governo ne ha preso in modo tanto lodevole l'iniziativa, esso incoraggierà con benevola cura questa scienza, affinchè l'Italia sia posta in grado di studiare da sè gli importanti, numerosi e terribili fenomeni, che avvengono nel suo proprio suolo. Questa speranza è in me tanto maggiore, quando considero

che nell'importante impresa, oltre al Direttore dell'ufficio centrale Tacchini, ho per colleghi uomini, che l'Accademia e il paese conoscono ed apprezzano, e che si chiamano Palmieri, Cantoni, Fincati, Giordano, Salvatori, Magnaghi, Cornalia, Taramelli, Ferraris, Issel, Denza, scelti dai quattro Ministeri della pubblica istruzione, dell'agricoltura, industria e commercio, della marina e dei lavori pubblici, che sono i più interessati tanto nel servizio della meteorologia, che in quello della geodinamica ».

Idrometria. — *Effemeridi e statistica del fiume Tevere prima e dopo la confluenza dell'Aniene e dello stesso fiume Aniene durante l'anno 1887.* Memoria del Socio A. Betocchi.

Questo lavoro sarà pubblicato nei volumi delle Memorie.

Biologia. — *La branchia delle Salpe.* Nota preliminare del Socio Francesco Todaro.

Questa Nota sarà inserita in uno dei prossimi fascicoli.

Chimica. — *Sul peso molecolare dello zolfo, del fosforo, del bromo e del jodio in soluzione.* Nota del Socio E. Paternò e del dott. R. Nasini.

« La perfetta correlazione che gli studî di Van 't Hoff sulla pressione osmotica dei liquidi hanno dimostrato esistere fra la materia allo stato gassoso e quella che si trova allo stato di soluzione diluita, ha condotto pure ad ammettere che la legge di Avogadro si verifica per le soluzioni diluite come per i gas, purchè per le prime in luogo della pressione ordinaria si tenga conto della pressione osmotica. Per considerazioni fondate sulla termodinamica, e che non è qui il luogo di esporre, si dimostra poi come la legge di Raoult sopra l'abbassamento sia del punto di congelazione sia della tensione di vapore delle soluzioni, è una conseguenza di questa legge di Avogadro estesa alle soluzioni, di modo che la determinazione del peso molecolare basandosi sull'abbassamento del punto di congelazione è altrettanto legittima di quella fondata sulla densità del vapore. Continuando le ricerche da noi intraprese su questo argomento, ci è parso importantissimo sia quale conferma della teoria generale delle soluzioni fondata sulla pressione osmotica, sia per lo studio in sè, di esaminare se la legge di Raoult sul punto di congelamento era applicabile anche alla determinazione dei pesi molecolari degli elementi e, in caso affermativo, a quali risultati essa conduceva. Le

nostre esperienze non sono ancora complete, nondimeno ci affrettiamo a pubblicare i risultati di quelle già eseguite, in considerazione del grande interesse dell'argomento.

« Abbiamo sino ad ora esperimentato sopra lo zolfo, il fosforo, il bromo e il jodio. Le esperienze furono eseguite nel modo già da noi descritto in precedenti pubblicazioni. Per lo zolfo adoperammo come solvente il benzolo, e facemmo osservazioni sopra soluzioni di concentrazione assai diversa: trovammo che il coefficiente d'abbassamento si mantiene costante e che l'abbassamento molecolare conduce alla formola S_6 per la molecola, formola che corrisponderebbe al peso molecolare dello zolfo determinato per mezzo della densità di vapore alla temperatura di circa 500°.

Concentrazione	Coefficiente di abbassamento	Abbassamento molecolare per S_6
0,8501	0,2564	49,23
0,2599	0,2693	51,78

« Tralasciando pel momento ogni discussione intorno a questi risultati, notiamo soltanto che la concentrazione della soluzione più diluita è tale che gr. 2,28 di zolfo occupano il volume di un litro: ora un litro di vapore di zolfo a 500° e alla pressione di 760 mm. contiene gr. 3 circa di zolfo, mentre alla temperatura di 1000°, quando la molecola è composta di due atomi, soltanto gr. 0,6 circa sono contenuti in un litro: siamo quindi molto più vicini, per quello che riguarda lo stato di condensamento dello zolfo nelle soluzioni da noi esperimentate, a quello stato in cui la molecola è rappresentata da sei atomi che non a quello in cui essa consta solo di due. Notisi inoltre che non vi è qui l'intervento del calore: del resto poi non intendiamo affermare che la natura del solvente non possa influire nel senso di produrre delle differenze nella complessità relativa delle molecole di uno stesso corpo, indipendentemente dal loro stato di attenuazione nelle soluzioni.

« Per il bromo abbiamo esperimentato in soluzione acquosa e in soluzione nell'acido acetico, sul quale come è noto il bromo non agisce che a caldo. Abbiamo trovato dei numeri che conducono indubbiamente alla formula Br_2.

Soluzione di bromo nell'acqua.

Concentrazione	Coefficiente d'abbassamento	Abbassamento molecolare per Br_2
1,391	0,115	18,40

Soluzione di bromo nell'acido acetico.

Concentrazione	Coefficiente d'abbassamento	Abbassamento molecolare per Br_2
1,711	0,2513	40,21

« È noto che il bromo si combina coll'acqua per formare un idrato; ma, supposta pure l'esistenza di questo idrato nella soluzione diluita, ciò non

può portare notevoli differenze nell'abbassamento molecolare, come mostreremo parlando del punto di congelamento di quei composti che si uniscono col solvente per semplice addizione o che si scindono dando origine alla stessa sostanza del solvente, come p. es. un acido in soluzione acquosa che si scinda in anidride e acqua.

« Per il jodio abbiamo fatte esperienze in soluzione benzolica e acetica. Dalle soluzioni benzoliche ricaviamo dei numeri che conducono alla formola I_2 quando si opera in soluzioni molto diluite. Per soluzioni più concentrate sembrerebbe che dovesse ammettersi una maggiore complessità molecolare, la qual cosa non è improbabile.

Soluzione di jodio nel benzolo.

Concentrazione	Coefficiente d'abbassamento	Abbassamento molecolare per I_2
2,053	0,151	38,16
0,8360	0,1675	42,54
0,5599	0,1875	49,62

« Dalle tre soluzioni acetiche di jodio sulle quali abbiamo esperimentato, ottenemmo numeri costanti per l'abbassamento molecolare. Questi non conducono però alla formola I_2, ma bensì ad una formola compresa tra I_2 e I. Questo risultato, se confermato da altre esperienze, non deve meravigliare, sapendosi per le esperienze di V. Meyer che la molecola del jodio I_2 si scinde a temperature elevate con facilità molto più grande che non quella degli altri alogeni, e d'altra parte poi sapendosi che di tutti i solventi l'acido acetico è quello che meglio degli altri impedisce le polimerizzazioni.

Soluzioni di jodio nell'acido acetico.

Concentrazione	Coefficiente d'abbassamento	Abbassamento molecolare
0,8707	0,2009	50,98 per I_2
		25,49 per I
0,8376	0,2029	51,45 per I_2
		25,72 per I
0,4849	0,1959	49,76 per I_2
		24,88 per I

« Quanto al fosforo abbiamo esperimentato sopra un prodotto che non era perfettamente puro e per conseguenza altre esperienze sono da farsi: abbiamo trovato dei numeri che condurrebbero ad ammettere un miscuglio di Ph_4 e Ph_2.

Soluzione di fosforo nel benzolo.

Concentrazione	Cofficiente d'abbassamento	Abbassamento molecolare
1,158	0,5526	34,26 per Ph_2
		68,52 per Ph_4

« Come è noto, l'abbassamento molecolare dovrebbe essere 49. Crediamo utile di avvertire come V. Meyer a temperature elevate aveva appunto trovato pel fosforo delle densità di vapore che corrispondono a formule intermedie tra Ph_2 e Ph_4.

« L'importanza dei risulati esposti è tale da non isfuggire a nessuno e però noi ci asteniamo pel momento da qualunque altra considerazione ».

Matematica. — *Sulla deformazione di un corpo elastico isotropo per alcune speciali condizioni ai limiti.* Nota del Corrispondente V. CERRUTI.

« L'applicazione che avevo fatto del metodo generale delineato nella mia Memoria dal titolo: *Ricerche intorno all'equilibrio dei corpi elastici isotropi*[1] al calcolo della deformazione di un corpo indefinito limitato da un piano, concerneva solo i due casi principali ne' quali fossero prescritti o gli spostamenti de' punti del piano limite o le forze esterne applicate a' singoli elementi del piano stesso. Ora il sig. Boussinesq, in una Nota [2] pubblicata recentemente ne' Rendiconti dell'Accademia delle scienze di Parigi, è riuscito, con metodo ingegnoso suo proprio, a studiare altri due casi intermedî in cui i dati relativi al piano limite si riferiscono parte agli spostamenti e parte alle forze: cioè a dire i due casi in cui sono assegnati o gli spostamenti paralleli al piano e la componente delle forze normali al piano, ovvero le componenti delle forze parallele al piano e gli spostamenti normali ad esso. Ma il metodo generale proposto nella mia Memoria abbraccia, come fo vedere nella Nota che ho l'onore di presentare all'Accademia, anche questi nuovi casi, e, quando si tratti di un corpo indefinito limitato da un piano, conduce con grandissima facilità a' nuovi risultati conseguiti dal sig. Boussinesq.

« 1. È noto che la dilatazione cubica Θ in un punto qualunque (x_1, y_1, z_1), quando nell' interno del corpo non agiscano forze, si esprime mediante le forze (L, M, N) applicate in superficie e gli spostamenti (u_s, v_s, w_s) de' punti di essa nel modo seguente [3]:

$$4\pi\varrho\Omega^2\Theta = -\left\{\begin{aligned}&\int_s\left(\mathrm{L}\frac{\partial}{\partial x}\frac{1}{\mathrm{R}}+\mathrm{M}\frac{\partial}{\partial y}\frac{1}{\mathrm{R}}+\mathrm{N}\frac{\partial}{\partial z}\frac{1}{\mathrm{R}}\right)ds\\ &+2\varrho\omega^2\int_s\left(u_s\frac{d}{dn}\frac{\partial}{\partial x}\frac{1}{\mathrm{R}}+v_s\frac{d}{dn}\frac{\partial}{\partial y}\frac{1}{\mathrm{R}}+w_s\frac{d}{dn}\frac{\partial}{\partial z}\frac{1}{\mathrm{R}}\right)ds\end{aligned}\right\}. \quad (1)$$

[1] Acc. r. de' Lincei, Memorie della Classe di sc. fis. mat. e nat., serie 3ª, t. XIII, pp. 81-122.

[2] *Équilibre d'élasticité d'un solide sans pésanteur,* etc. Comptes rendus de l'Académie des sciences, t. CVI, pp. 1043-1048, 1119-1123.

[3] Per i simboli de' quali qui non si dichiari in modo esplicito il significato, rimando alla mia Memoria già citata.

Prendiamo un sistema di coordinate curvilinee ortogonali pel quale sia

$$d\sigma^2 = Q_1^2\, dq_1^2 + Q_2^2\, dq_2^2 + Q_3^2\, dq_3^2$$

l'espressione del quadrato di un elemento lineare qualunque e tale che la superficie limite del corpo appartenga alla famiglia delle $q_3 = cost.$, e le normali in un punto qualsivoglia dello spazio alle superficie $q_1 = cost.$, $q_2 = cost.$, $q_3 = cost.$, prolungate nel senso de' parametri q_1, q_2, q_3 crescenti costituiscano una terna di rette sovraponibile alla terna degli assi x, y, z. Sulla superficie limite del corpo si avrà

$$\frac{dx}{dn} = \pm \frac{\partial x}{\partial q_3}\,, \quad \frac{dy}{dn} = \pm \frac{\partial y}{\partial q_3}\,, \quad \frac{dz}{dn} = \pm \frac{\partial z}{\partial q_3}\,,$$

dove sarà da tenere il segno positivo o negativo, secondochè procedendo dalla superficie verso l' interno del corpo il parametro q_3 cresce o diminuisce: per fissare le idee supporrò nel seguito che si debba tenere il segno positivo.

« Ciò posto sieno $\varphi_1 ds$, $\varphi_2 ds$, $\varphi_3 ds$ le componenti secondo le direzioni q_1, q_2, q_3 della forza applicata all'elemento ds di superficie e $Q_1 x_1$, $Q_2 x_2$, $Q_3 x_3$ gli spostamenti di un punto qualunque secondo le medesime direzioni. Per noti teoremi si avrà

$$L \frac{\partial}{\partial x} \frac{1}{R} + M \frac{\partial}{\partial y} \frac{1}{R} + N \frac{\partial}{\partial z} \frac{1}{R} = \frac{\varphi_1}{Q_1} \frac{\partial}{\partial q_1} \frac{1}{R} + \frac{\varphi_2}{Q_2} \frac{\partial}{\partial q_2} \frac{1}{R} + \frac{\varphi_3}{Q_3} \frac{\partial}{\partial q_3} \frac{1}{R}\,,$$

e così pure

$$u \frac{\partial}{\partial x} \cdot \frac{\partial}{\partial \xi} \frac{1}{R} + v \frac{\partial}{\partial y} \cdot \frac{\partial}{\partial \xi} \frac{1}{R} + w \frac{\partial}{\partial z} \cdot \frac{\partial}{\partial \xi} \frac{1}{R} = x_1 \frac{\partial}{\partial q_1} \cdot \frac{\partial}{\partial \xi} \frac{1}{R} + x_2 \frac{\partial}{\partial q_2} \cdot \frac{\partial}{\partial \xi} \frac{1}{R} + x_3 \frac{\partial}{\partial q_3} \cdot \frac{\partial}{\partial \xi} \frac{1}{R}\,.$$

$$(\xi = x, y, z)\,.$$

Ma

$$\frac{\partial}{\partial q_j} \cdot \frac{\partial}{\partial \xi} \frac{1}{R} = \sum_{i=1}^{i=3} \left(\frac{\partial}{\partial q_j} \left(\frac{1}{Q_i^2} \frac{\partial}{\partial q_i} \frac{1}{R} \right) \cdot \frac{\partial \xi}{\partial q_i} + \frac{1}{Q_i^2} \frac{\partial}{\partial q_i} \frac{1}{R} \cdot \frac{\partial^2 \xi}{\partial q_j\, \partial q_i} \right);$$

quindi

$$u \frac{\partial}{\partial x} \cdot \frac{\partial}{\partial \xi} \frac{1}{R} + v \frac{\partial}{\partial y} \cdot \frac{\partial}{\partial \xi} \frac{1}{R} + w \frac{\partial}{\partial z} \cdot \frac{\partial}{\partial \xi} \frac{1}{R} =$$

$$= \sum_{j,i=1}^{j,i=3} x_j \left(\frac{\partial}{\partial q_j} \left(\frac{1}{Q_i^2} \frac{\partial}{\partial q_i} \frac{1}{R} \right) \cdot \frac{\partial \xi}{\partial q_i} + \frac{1}{Q_i^2} \frac{\partial}{\partial q_i} \frac{1}{R} \cdot \frac{\partial^2 \xi}{\partial q_j\, \partial q_i} \right).$$

Accennati con $x^{(s)}$ i valori delle x per i punti della superficie, ne seguirà

$$u_s \frac{d}{dn} \frac{\partial}{\partial x} \frac{1}{R} + v_s \frac{d}{dn} \frac{\partial}{\partial y} \frac{1}{R} + w_s \frac{d}{dn} \frac{\partial}{\partial z} \frac{1}{R} =$$

$$= \sum_{j,i=1}^{j,i=3} x_j^{(s)} \frac{\partial}{\partial q_j} \left(\frac{1}{Q_i^2} \frac{\partial}{\partial q_i} \frac{1}{R} \right) \cdot \left(\frac{\partial x}{\partial q_i} \frac{\partial x}{\partial q_3} + \frac{\partial y}{\partial q_i} \frac{\partial y}{\partial q_3} + \frac{\partial z}{\partial q_i} \frac{\partial z}{\partial q_3} \right)$$

$$+ \sum_{j,i=1}^{j,i=3} \frac{x_j^{(s)}}{Q_i^2} \frac{\partial}{\partial q_i} \frac{1}{R} \cdot \left(\frac{\partial^2 x}{\partial q_i\, \partial q_j} \frac{\partial x}{\partial q_3} + \frac{\partial^2 y}{\partial q_i\, \partial q_j} \frac{\partial y}{\partial q_3} + \frac{\partial^2 z}{\partial q_i\, \partial q_j} \frac{\partial z}{\partial q_3} \right),$$

ossia, avuto riguardo alle relazioni tra le derivate parziali delle x, y, z rispetto alle q e fatto per compendio

$$\mathfrak{K}_1 = Q_3 \frac{\partial}{\partial q_1}\left(\frac{1}{Q_3^2}\frac{\partial}{\partial q_3}\frac{1}{R}\right) - \frac{1}{Q_1 Q_3}\frac{\partial Q_1}{\partial q_3}\frac{\partial}{\partial q_1}\frac{1}{R} + \frac{1}{Q_3^2}\frac{\partial Q_3}{\partial q_1}\frac{\partial}{\partial q_3}\frac{1}{R},$$

$$\mathfrak{K}_2 = Q_3 \frac{\partial}{\partial q_2}\left(\frac{1}{Q_3^2}\frac{\partial}{\partial q_3}\frac{1}{R}\right) - \frac{1}{Q_2 Q_3}\frac{\partial Q_2}{\partial q_3}\frac{\partial}{\partial q_2}\frac{1}{R} + \frac{1}{Q_3^2}\frac{\partial Q_3}{\partial q_2}\frac{\partial}{\partial q_3}\frac{1}{R},$$

$$\mathfrak{K}_3 = Q_3 \frac{\partial}{\partial q_3}\left(\frac{1}{Q_3^2}\frac{\partial}{\partial q_3}\frac{1}{R}\right) + \frac{1}{Q_1^2}\frac{\partial Q_3}{\partial q_1}\frac{\partial}{\partial q_1}\frac{1}{R} + \frac{1}{Q_2^2}\frac{\partial Q_3}{\partial q_2}\frac{\partial}{\partial q_2}\frac{1}{R},$$

la trasformazione finale

$$u_s \frac{d}{dn}\frac{\partial}{\partial x}\frac{1}{R} + v_s \frac{d}{dn}\frac{\partial}{\partial y}\frac{1}{R} + w_s \frac{d}{dn}\frac{\partial}{\partial z}\frac{1}{R} = \mathfrak{K}_1\, \varkappa_1^{(s)} + \mathfrak{K}_2\, \varkappa_2^{(s)} + \mathfrak{K}_3\, \varkappa_3^{(s)}.$$

Dopo ciò, fatte le debite sostituzioni nella (1), essa si cambia nella

$$4\pi\varrho\Omega^2\Theta = -\left\{\begin{array}{l} \displaystyle\int_s \left(\frac{\varphi_1}{Q_1}\frac{\partial}{\partial q_1}\frac{1}{R} + \frac{\varphi_2}{Q_2}\frac{\partial}{\partial q_2}\frac{1}{R} + \frac{\varphi_3}{Q_3}\frac{\partial}{\partial q_3}\frac{1}{R}\right) ds \\ \displaystyle + 2\varrho\omega^2 \int_s \left(\mathfrak{K}_1\, \varkappa_1^{(s)} + \mathfrak{K}_2\, \varkappa_2^{(s)} + \mathfrak{K}_3\, \varkappa_3^{(s)}\right) ds \end{array}\right\}, \tag{2}$$

la quale ci dà la dilatazione cubica Θ espressa nelle nuove coordinate. Ho supposto tacitamente che la superficie limite del corpo appartenesse tutta ad una medesima superficie $q_3 = cost.$, ma ciò potrebbe anche non essere, potrebbe la superficie limite essere composta di parti appartenenti a superficie $q_3=cost.$ diverse: il lettore per altro vedrà agevolmente da sè, come la (2) dovrà essere modificata in questo caso. Se a un nuovo sistema di forze $\varphi'_1\, ds$, $\varphi'_2\, ds$, $\varphi'_3\, ds$ agenti in superficie corrisponde il sistema di spostamenti $Q_1\, \varkappa'_1$, $Q_2 \varkappa'_2$, $Q_3 \varkappa'_3$, per un teorema conosciuto del prof. Betti si avrà la equazione

$$\int_s \left(Q_1\, \varphi_1\, \varkappa_1'^{(s)} + Q_2\, \varphi_2\, \varkappa_2'^{(s)} + Q_3\, \varphi_3\, \varkappa_3'^{(s)}\right) ds =$$

$$= \int_s \left(Q_1\, \varphi'_1\, \varkappa_1^{(s)} + Q_2\, \varphi'_2 \varkappa_2^{(s)} + Q_3\, \varphi'_3\, \varkappa_3^{(s)}\right) ds$$

la quale, combinata colla (2), ci somministra

$$4\pi\varrho\Omega^2\Theta = -\left\{\begin{array}{l} \displaystyle\int_s \left(\varphi_1\left(Q_1\, \varkappa_1'^{(s)} + \frac{1}{Q_1}\frac{\partial}{\partial q_1}\frac{1}{R}\right) + \varphi_2\left(Q_2\, \varkappa_2'^{(s)} + \frac{1}{Q_2}\frac{\partial}{\partial q_2}\frac{1}{R}\right)\right. \\ \displaystyle\qquad\qquad \left. + \varphi_3\left(Q_3\, \varkappa_3'^{(s)} + \frac{1}{Q_3}\frac{\partial}{\partial q_3}\frac{1}{R}\right)\right) ds \\ \displaystyle + \int_s \left(\varkappa_1^{(s)}\left(2\varrho\omega^2\, \mathfrak{K}_1 - Q_1\, \varphi'_1\right) + \varkappa_2^{(s)}\left(2\varrho\omega^2\, \mathfrak{K}_2 - Q_2\, \varphi'_2\right)\right. \\ \displaystyle\qquad\qquad \left. + \varkappa_3^{(s)}\left(2\varrho\omega^2\, \mathfrak{K}_3 - Q_3\, \varphi'_3\right)\right) ds \end{array}\right\}. \tag{3}$$

E da essa si caverà il valore di Θ tanto nel caso in cui per i punti della superficie limite sieno dati gli spostamenti tangenziali $Q_1\, \varkappa_1^{(s)}$, $Q_2\, \varkappa_2^{(s)}$ e la forza normale φ_3, quanto nel caso in cui sieno date le forze tangenziali φ_1, φ_2 e gli spostamenti normali $Q_3 \varkappa_3^{(s)}$. Basterà calcolare preventivamente nel primo caso la deformazione che corrisponde alle condizioni ai limiti

$$\varkappa_1'^{(s)} = -\frac{1}{Q_1^2}\frac{\partial}{\partial q_1}\frac{1}{R}, \qquad \varkappa_2'^{(s)} = -\frac{1}{Q_2^2}\frac{\partial}{\partial q_2}\frac{1}{R}, \qquad \varphi'_3 = \frac{2\varrho\omega^2}{Q_3}\mathfrak{R}_3, \tag{4}$$

e nel secondo caso la deformazione che corrisponde alle condizioni ai limiti

$$\varphi'_1 = \frac{2\varrho\omega^2}{Q_1}\mathfrak{R}_1, \quad \varphi'_2 = \frac{2\varrho\omega^2}{Q_2}\mathfrak{R}_2, \quad \varkappa_3'^{(s)} = -\frac{1}{Q_3^2}\frac{\partial}{\partial q_3}\frac{1}{R}. \tag{5}$$

Ricordando che in generale si ha

$$\left.\begin{aligned}
\varphi_1 &= -\varrho\omega^2\left(\frac{Q_3}{Q_1}\frac{\partial \varkappa_3}{\partial q_1} + \frac{Q_1}{Q_3}\frac{\partial \varkappa_1}{\partial q_3}\right),\\
\varphi_2 &= -\varrho\omega^2\left(\frac{Q_2}{Q_3}\frac{\partial \varkappa_2}{\partial q_3} + \frac{Q_3}{Q_2}\frac{\partial \varkappa_3}{\partial q_2}\right),
\end{aligned}\right\} \tag{6}$$

$$\varphi_3 = -\varrho(\Omega^2 - 2\omega^2)\,\Theta - 2\varrho\omega^2\left(\frac{\partial \varkappa_3}{\partial q_3} + \frac{1}{Q_3}\left(\frac{\partial Q_3}{\partial q_1}\varkappa_1 + \frac{\partial Q_3}{\partial q_2}\varkappa_2 + \frac{\partial Q_3}{\partial q_3}\varkappa_3\right)\right)$$

$$\Theta = \frac{1}{V}\left(\frac{\partial(V\varkappa_1)}{\partial q_1}\right) + \frac{\partial(V\varkappa_2)}{\partial q_2} + \frac{\partial(V\varkappa_3)}{\partial q_3}\Bigg), \quad V = Q_1 Q_2 Q_3,$$

con semplici sostituzioni e riduzioni utilizzando le espressioni date di $\varkappa'_1$, $\varkappa'_2$ per i punti della superficie la terza delle condizioni (4), si mette agevolmente sotto la forma

$$\frac{\partial}{\partial q_3}\cdot\left(\varkappa'_3 + \frac{1}{Q_3^2}\frac{1}{\partial q_3}\frac{1}{R}\right)V = \frac{2\omega^2}{\Omega^2}\left(Q_3\frac{\partial(Q_1Q_2)}{\partial q_3}\varkappa'_3 + \frac{1}{Q_3^2}\frac{\partial V}{\partial q_3}\frac{\partial}{\partial q_3}\frac{1}{R}\right) \tag{4'}$$

e così pure le prime due equazioni (5) colla sostituzione de' valori di $\varkappa_3'^{(s)}$ dati dalla terza diventano

$$\left.\begin{aligned}
Q_1^2\frac{\partial \varkappa'_1}{\partial q_3} &= 2\left(\frac{1}{Q_1}\frac{\partial Q_1}{\partial q_3}\frac{\partial}{\partial q_1}\frac{1}{R} - \frac{1}{Q_3}\frac{\partial Q_3}{\partial q_1}\frac{\partial}{\partial q_3}\frac{1}{R}\right) - Q_3^2\frac{\partial}{\partial q_1}\left(\frac{1}{Q_3^2}\frac{\partial}{\partial q_3}\frac{1}{R}\right),\\
Q_2^2\frac{\partial \varkappa'_2}{\partial q_3} &= 2\left(\frac{1}{Q_2}\frac{\partial Q_2}{\partial q_3}\frac{\partial}{\partial q_2}\frac{1}{R} - \frac{1}{Q_3}\frac{\partial Q_3}{\partial q_2}\frac{\partial}{\partial q_3}\frac{1}{R}\right) - Q_3^2\frac{\partial}{\partial q_2}\left(\frac{1}{Q_3^2}\frac{\partial}{\partial q_3}\frac{1}{R}\right).
\end{aligned}\right\} \tag{5'}$$

Calcolata la dilatazione cubica Θ e sostituiti i valori delle derivate di Θ rispetto alle q_1, q_2, q_3 nelle equazioni indefinite per l'equilibrio, non resta più che a procedere all' assegnazione definitiva delle $\varkappa_1$, $\varkappa_2$, $\varkappa_3$ subordinatamente nel primo caso alle condizioni ai limiti

$$\varkappa_1 = \varkappa_1^{(s)}, \qquad \varkappa_2 = \varkappa_2^{(s)}$$

$$\frac{\partial . Q_3\varkappa_3}{\partial q_3} = -\left(\frac{\partial Q_3}{\partial q_1}\varkappa_1^{(s)} + \frac{\partial Q_3}{\partial q_2}\varkappa_2^{(s)} + \frac{Q_3\left(\varphi_3 + \varrho(\Omega^2 - 2\omega^2)\Theta\right)}{2\varrho\omega^2}\right), \tag{7}$$

e nel secondo alle condizioni ai limiti

$$\begin{aligned}\frac{\partial \varkappa_1}{\partial q_3} &= -\frac{Q_3}{Q_1}\left(\frac{Q_3}{Q_1}\frac{\partial \varkappa_3^{(s)}}{\partial q_1}+\frac{\varphi_1}{\varrho\omega^2}\right),\\ \frac{\partial \varkappa_2}{\partial q_3} &= -\frac{Q_3}{Q_2}\left(\frac{Q_3}{Q_2}\frac{\partial \varkappa_3^{(s)}}{\partial q_2}+\frac{\varphi_2}{\varrho\omega^2}\right),\\ \varkappa_3 &= \varkappa_3^{(s)}\,;\end{aligned}\qquad (8)$$

tale assegnazione riesce nell'uno e nell'altro caso in generale meno facile che non quando sieno dati gli spostamenti de' punti in superficie, ma più che non quando sieno date le forze, attesochè si può fare senza che sia conosciuta la funzione designata con E nella mia Memoria [1].

« 2. Applichiamo le cose precedenti a un corpo indefintio limitato da un piano, che assumeremo come piano delle xy dirigendo la porzione positiva dell'asse delle z verso l' interno del corpo stesso: possiamo prendere allora

$$q_1 = x\,,\quad q_2 = y\,,\quad q_3 = z\,,\quad Q_1 = Q_2 = Q_3 = 1\,.$$

« Per rendere il problema compiutamente determinato aggiungeremo le condizioni che gli spostamenti riescano entro lo spazio occupato dal corpo funzioni finite, continue, ad un sol valore e si annullino all' infinito: in conseguenza le forze o gli spostamenti dati per $z=0$ dovranno essere tali che queste condizioni possano essere soddisfatte.

« Nel caso in cui per $z=0$ sieno dati gli spostamenti $Q_1\varkappa_1 = u_s$, $Q_2\varkappa_2 = v_s$ e le forze normali $\varphi_3 = N$, bisognerà cercare un sistema di spostamenti ausiliarî $Q_1\varkappa'_1 = \xi$, $Q_2\varkappa'_2 = \eta$, $Q_3\varkappa'_3 = \zeta$ colle condizioni per $z=0$ (v. eq. (4) e (4'))

$$\xi = -\frac{\partial}{\partial x}\frac{1}{R}\,,\quad \eta = -\frac{\partial}{\partial y}\frac{1}{R}\,,\quad \frac{\partial \zeta}{\partial z} = -\frac{\partial^2}{\partial z^2}\frac{1}{R}\,. \qquad (9)$$

« Facciasi a questo fine

$$\xi = \xi_1 + \xi_2\,,\quad \eta = \eta_1 + \eta_2\quad \zeta = \zeta_1 + \zeta_2$$

ed alle ξ_1, η_1, ζ_1 si impongano le condizioni di mantenersi entro lo spazio occupato dal corpo finite, continue, ad un sol valore, di annullarsi all' infinito, di soddisfare entro il corpo alla $\varDelta^2=0$ e per $z=0$ alle (9).

« Se si pone

$$R'^2 = (x-x_1)^2 + (y-y_1)^2 + (z+z_1)^2,$$

tutte queste condizioni sono verificate prendendo

$$\xi_1 = -\frac{\partial}{\partial x}\frac{1}{R'}\,,\quad \eta_1 = -\frac{\partial}{\partial y}\frac{1}{R'}\,,\quad \zeta_1 = -\frac{\partial}{\partial z}\frac{1}{R'}\,. \qquad (10)$$

Le ξ_2, η_2, ζ_2, oltre alle solite condizioni generali, dovranno entro il corpo soddisfare alle equazioni indefinite per l'equilibrio e sul piano $z=0$ alle

$$\xi_2 = 0\,,\quad \eta_2 = 0\,,\quad \frac{\partial \zeta_2}{\partial z} = 0\,:$$

[1] Cfr. l. c. p. 89.

quindi, per teoremi noti, in tutto il corpo saranno

$$\xi_2 = 0\,, \quad \eta_2 = 0\,, \quad \zeta_2 = 0\,.$$

« Avremo dunque semplicemente

$$\xi = \xi_1 = -\frac{\partial}{\partial x}\frac{1}{R'}, \quad \eta = \eta_1 = -\frac{\partial}{\partial y}\frac{1}{R'}, \quad \zeta = \zeta_1 = -\frac{\partial}{\partial z}\frac{1}{R'}, \tag{10'}$$

che per le forze, le quali applicate sul piano $z = 0$ sarebbero capaci di produrre la deformazione definita dagli spostamenti ξ, η, ζ, dànno le espressioni

$$\begin{aligned}\varphi'_1 &= \left(2\varrho\omega^2 \frac{\partial^2}{\partial x\,\partial z}\frac{1}{R'} = -\,2\varrho\omega^2 \frac{\partial^2}{\partial x\,\partial z}\frac{1}{R}\right)_{z=0},\\ \varphi'_2 &= \left(2\varrho\omega^2 \frac{\partial^2}{\partial y\,\partial z}\frac{1}{R'} = -\,2\varrho\omega^2 \frac{\partial^2}{\partial y\,\partial z}\frac{1}{R}\right)_{z=0},\\ \varphi'_3 &= \left(2\varrho\omega^2 \frac{\partial^2}{\partial z^2}\frac{1}{R'} = +\,2\varrho\omega^2 \frac{\partial^2}{\partial z^2}\frac{1}{R}\right)_{z=0}.\end{aligned} \tag{11}$$

« Osservando poi che per $z = 0$ si ha ancora

$$\frac{\partial}{\partial x}\frac{1}{R'} = -\frac{\partial}{\partial x_1}\frac{1}{R}, \quad \frac{\partial}{\partial y}\frac{1}{R'} = -\frac{\partial}{\partial y_1}\frac{1}{R}, \quad \frac{\partial}{\partial z}\frac{1}{R'} = \frac{\partial}{\partial z_1}\frac{1}{R},$$

dalla (3), quando si facciano le debite sostituzioni e si ponga per compendio

$$\frac{1}{\varrho}\int_0^{z_1} dz_1 \int_s \frac{N\,ds}{R} = \mathfrak{N}, \quad \int_s \frac{u_s\,ds}{R} = \mathfrak{U}, \quad \int_s \frac{v_s\,ds}{R} = \mathfrak{V},$$

$$S = \frac{\partial \mathfrak{N}}{\partial z_1} - 2\omega^2\left(\frac{\partial \mathfrak{U}}{\partial x_1} + \frac{\partial \mathfrak{V}}{\partial y_1}\right)$$

verrà

$$\Theta = \frac{1}{2\pi\Omega^2}\frac{\partial S}{\partial z_1}. \tag{12}$$

« 3. Pertanto gli spostamenti u, v, w dovranno soddisfare alle equazioni indefinite

$$\varDelta^2 u + \frac{\Omega^2 - \omega^2}{2\pi\omega^2\Omega^2}\frac{\partial^2 S}{\partial x_1\,\partial z_1} = 0\,, \quad \varDelta^2 v + \frac{\Omega^2 - \omega^2}{2\pi\omega^2\Omega^2}\frac{\partial^2 S}{\partial y_1\,\partial z_1} = 0\,,$$

$$\varDelta^2 w + \frac{\Omega^2 - \omega^2}{2\pi\omega^2\Omega^2}\frac{\partial^2 S}{\partial z_1^2} = 0,$$

e per $z_1 = 0$ (v. eq. (7)) alle

$$u = u_s\,, \quad v = v_s\,, \quad \frac{\partial w}{\partial z_1} = -\left(\frac{N}{\varrho\Omega^2} + \frac{\Omega^2 - 2\omega^2}{\Omega^2}\left(\frac{\partial u_s}{\partial x_1} + \frac{\partial v_s}{\partial y_1}\right)\right).$$

« Se prendiamo

$$u = u_1 - \frac{\Omega^2 - \omega^2}{4\pi\omega^2\Omega^2} z_1 \frac{\partial S}{\partial x_1}, \quad v = v_1 - \frac{\Omega^2 - \omega^2}{4\pi\omega^2\Omega^2} z_1 \frac{\partial S}{\partial y_1}, \quad w = w_1 - \frac{\Omega^2 - \omega^2}{4\pi\omega^2\Omega^2} z_1 \frac{\partial S}{\partial z_1} \tag{13}$$

ne risulteranno per le u_1, v_1, w_1 le equazioni indefinite

$$\varDelta^2 u_1 = 0\,, \quad \varDelta^2 v_1 = 0\,, \quad \varDelta^2 w_1 = 0\,,$$

colle condizioni sul piano $z_1 = 0$

$$u_1 = u_s\,, \quad v_1 = v_s\,,$$

$$\frac{\partial w_1}{\partial z_1} = -\frac{N}{2\varrho\omega^2} - \frac{1}{2\Omega^2}\left(\frac{N}{\varrho} - 2\omega^2\left(\frac{\partial u_s}{\partial x_1} + \frac{\partial v_s}{\partial y_1}\right)\right),$$

ossia

$$\frac{\partial w_1}{\partial z_1} = \left(\frac{1}{4\pi\omega^2}\frac{\partial^2 \mathcal{N}}{\partial z_1{}^2} + \frac{1}{4\pi\Omega^2}\frac{\partial \mathcal{S}}{\partial z_1}\right)_{z_1=0},$$

perciò

$$u_1 = -\frac{1}{2\pi}\frac{\partial \mathcal{O}}{\partial z_1}, \quad v_1 = -\frac{1}{2\pi}\frac{\partial \mathcal{P}}{\partial z_1},$$

$$w_1 = \frac{1}{4\pi\omega^2}\frac{\partial \mathcal{N}}{\partial z_1} + \frac{\mathcal{S}}{4\pi\Omega^2}\,. \tag{14}$$

« 4. Se poi sul piano $z = 0$ sono date le forze tangenziali $\varphi_1 = L$, $\varphi_2 = M$ e gli spostamenti normali $Q_3\,\varkappa_3 = w_s$, gli spostamenti ausiliari ξ, η, ζ si dovranno scegliere in guisa che, oltre soddisfare alle solite condizioni, per $z = 0$ verifichino le equazioni (v. eq. (5) e (5′))

$$\frac{\partial \xi}{\partial z} = -\frac{\partial^2}{\partial x\,\partial z}\frac{1}{R}, \quad \frac{\partial \eta}{\partial z} = -\frac{\partial^2}{\partial y\,\partial z}\frac{1}{R}, \quad \zeta = -\frac{\partial}{\partial z}\frac{1}{R},$$

ciò che si ottiene assumendo

$$\xi = \frac{\partial}{\partial x}\frac{1}{R'}, \quad \eta = \frac{\partial}{\partial y}\frac{1}{R'}, \quad \zeta = \frac{\partial}{\partial z}\frac{1}{R'}\,.$$

Di guisachè, posto

$$\mathcal{L} = \frac{1}{\varrho}\int_0^{z_1} dz_1 \int_s \frac{L\,ds}{R}, \quad \mathcal{M} = \frac{1}{\varrho}\int_0^{z_1} dz_1 \int_s \frac{M\,ds}{R}, \quad \mathcal{Q} = \int_s \frac{w_s\,ds}{R}$$

$$\mathcal{R} = \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial x_1} + \frac{\partial \mathcal{M}}{\partial y_1} - 2\omega^2 \frac{\partial \mathcal{Q}}{\partial z_1}$$

risulterà per la dilatazione cubica la espressione

$$\Theta = \frac{1}{2\pi\,\Omega^2}\frac{\partial \mathcal{R}}{\partial z_1} \tag{15}$$

« 5. Come nel caso precedente possiamo mettere le espressioni degli spostamenti u, v, w sotto la forma

$$u = u_1 - \frac{\Omega^2 - \omega^2}{4\pi\,\omega^2\Omega^2} z_1 \frac{\partial \mathcal{R}}{\partial x_1}, \quad v = v_1 - \frac{\Omega^2 - \omega^2}{4\pi\,\omega^2\Omega^2} z_1 \frac{\partial \mathcal{R}}{\partial y_1}, \quad w = w_1 - \frac{\Omega^2 - \omega^2}{4\pi\,\omega^2\Omega^2} z_1 \frac{\partial \mathcal{R}}{\partial z_1} \tag{16}$$

dove le u_1, v_1, w_1 debbono soddisfare entro il corpo alla $\Delta^2 = 0$, e per $z_1 = 0$ alle equazioni speciali (v. eq. (8))

$$\frac{\partial u_1}{\partial z_1} = -\frac{\partial w_s}{\partial x_1} - \frac{L}{\varrho\omega^2} + \frac{\Omega^2 - \omega^2}{4\pi\omega^2\Omega^2}\frac{\partial \mathcal{R}}{\partial x_1} = \frac{1}{2\pi}\left(\frac{\partial^2 \mathcal{Q}}{\partial x_1\,\partial z_1} + \frac{1}{\omega^2}\frac{\partial^2 \mathcal{L}}{\partial z_1{}^2} + \frac{\Omega^2 - \omega^2}{2\omega^2\Omega^2}\frac{\partial^2 \mathcal{R}'}{\partial x_1\,\partial z_1}\right)_{z_1=0}$$

$$\frac{\partial v_1}{\partial z_1} = -\frac{\partial w_s}{\partial y_1} - \frac{M}{\varrho\omega^2} + \frac{\Omega^2 - \omega^2}{4\pi\omega^2\Omega^2}\frac{\partial \mathcal{R}}{\partial y_1} = \frac{1}{2\pi}\left(\frac{\partial^2 \mathcal{Q}}{\partial y_1\,\partial z_1} + \frac{1}{\omega^2}\frac{\partial^2 \mathcal{M}}{\partial z_1{}^2} + \frac{\Omega^2 - \omega^2}{2\omega^2\Omega^2}\frac{\partial^2 \mathcal{R}'}{\partial y_1\,\partial z_1}\right)_{z_1=0}$$

$$w_1 = w_s\,,$$

nelle quali equazioni si è posto

$$\mathfrak{R}' = \int_0^{z_1} \mathfrak{R}\, dz_1 .$$

Quindi

$$\begin{aligned} u_1 &= \frac{1}{2\pi}\frac{\partial \mathfrak{Q}}{\partial x_1} + \frac{1}{2\pi\omega^2}\frac{\partial \mathfrak{L}}{\partial z_1} + \frac{\Omega^2-\omega^2}{4\pi\omega^2\Omega^2}\frac{\partial \mathfrak{R}'}{\partial x_1},\\ v_1 &= \frac{1}{2\pi}\frac{\partial \mathfrak{Q}}{\partial y_1} + \frac{1}{2\pi\omega^2}\frac{\partial \mathfrak{M}}{\partial z_1} + \frac{\Omega^2-\omega^2}{4\pi\omega^2\Omega^2}\frac{\partial \mathfrak{R}'}{\partial y_1},\\ w_1 &= \frac{1}{2\pi}\frac{\partial \mathfrak{Q}}{\partial z_1}. \end{aligned} \tag{17}$$

« Alle espressioni così trovate per gli spostamenti si possono dare altre forme, come pure si potrebbero generalizzare alquanto i risultati precedenti tenendo conto anco delle forze applicate a' singoli elementi di massa, ma non mi fermo sopra queste minuzie, le quali d'altronde non presentano difficoltà di sorta ».

Fisica terrestre. — *Alcuni risultati di uno studio sul terremoto ligure.* Nota del Corrispondente T. Taramelli e del prof. G. Mercalli.

Questa Nota sarà pubblicata nel prossimo fascicolo.

Matematica. — *Sulle funzioni ipergeometriche generalizzate.* Nota II [1] del Corrispondente S. Pincherle.

« 6. Nei §§ 4 e 5 abbiamo preso le mosse da un'equazione differenziale lineare del prim'ordine e ne abbiamo formata la correlativa alle differenze: l'integrale di questa, considerato come funzione di suoi parametri, ci ha date le funzioni ipergeometriche d'ordine superiore ad una o più variabili. Ora invece prendiamo a considerare il caso coniugato del precedente, cioè partiamo da un'equazione lineare alle differenze finite del prim'ordine, che scriveremo

$$(5'') \qquad (a_{00} + a_{10}x + a_{20}x^2 + \cdots a_{m0}x^m)\, f(x) + \\ + \left(a_{01} + a_{11}(x+1) + \cdots + a_{m1}(x+1)^m\right) f(x+1) = 0 ,$$

la quale ammette come trasformata, secondo il metodo indicato a § 2, l'equazione differenziale lineare d'ordine m:

$$(1'') \quad (a_{00}+a_{01}e^{-t})\,\psi(t) + (a_{10}+a_{11}e^{-t})\,\psi'(t) + \cdots + (a_{m0}+a_{m1}e^{-t})\,\psi^{(m)}(t) = 0.$$

[1] V. pag. 694.

« Ora il Mellin [1] ha dimostrato che, in generale, l'integrale dell'equazione (5″) si può dare nella forma

$$(14)\qquad f(x)=c^x \prod_{\nu=1}^{m} \frac{\Gamma(x-\varrho_\nu)}{\Gamma(x-\sigma_\nu)},$$

dove le ϱ_ν sono le radici dell'equazione

$$(3')\qquad a_{00}+a_{10}x+a_{20}x^2+\cdots+a_{m0}x^m=0\,.$$

« Suppongasi prima che a_{m0} ed a_{m1} siano entrambi diversi da zero. In tal caso il numero dei fattori Γ del numeratore e del denominatore nel secondo membro della (14) è il medesimo, e l'espressione di $f(x)$ dà una funzione analitica uniforme coi poli nei punti

$$(15)\qquad \varrho_\nu - n \qquad \begin{pmatrix} \nu=1,2,\dots m, \\ n=0,1,2,3,\dots\infty \end{pmatrix};$$

dove i punti ϱ_ν si supporranno per maggiore semplicità tutti diversi.

« Applicando il metodo indicato a § 3, si consideri una linea λ che avvolga i punti del sistema

$$\varrho_1\,,\ \varrho_1-1\,,\ \varrho_1-2\,,\dots\ \varrho_1-n,\dots$$

escludendo tutti i poli degli altri $m-1$ sistemi (15): come si è visto, l'espressione

$$(6')\qquad \frac{1}{2\pi i}\int_{(\lambda)} e^{xt} f(x)\,dx$$

sarà un' integrale dell' equazione (1″), purchè essa abbia un significato, e purchè il limite del residuo di $e^{xt}f(x)$ relativo al punto $x=\varrho_1-n$ sia nullo per $n=\infty$. Questo residuo, ricordando le note proprietà della funzione Γ, si ottiene facilmente dalla (14) sotto la forma

$$\mathrm{R}_n=\frac{(-1)^n}{n!}\,c^{\varrho_1-n}\,\frac{\prod_{\nu=2}^{m}\Gamma(\varrho_1-\varrho_\nu-n)}{\prod_{\nu=1}^{m}\Gamma(\varrho_1-\sigma_\nu-n)}\,e^{(\varrho_1-n)t}\,.$$

« Ora, non solo questo residuo tende a zero, ma l'integrale (6) equivale alla serie

$$\sum_{n=0}^{\infty}\mathrm{R}_n\,,$$

e questa si trova facilmente essere convergente assolutamente ed in egual grado, per tutti i valori di t tali che sia

$$|e^{-t}|<|c|,$$

[1] *Acta Mathematica*, t. VIII, p. 37. Cfr. anche ibid., t. IX, p. 137.

come si vede subito formando il rapporto $R_n : R_{n-1}$. Questa serie è dunque un integrale della (1″), ed essa si può scrivere

$$(16) \qquad e^{\rho_1 t} \Sigma C_n e^{-nt}$$

con

$$(17) \quad C_n = (-1)^n c^{\rho_1 - n} \frac{\Gamma(\rho_1 - \rho_2 - n) \ldots \Gamma(\rho_1 - \rho_m - n)}{n!\, \Gamma(\rho_1 - \sigma_1 - n) \Gamma(\rho_1 - \sigma_2 - n) \ldots \Gamma(\rho_1 - \sigma_m - n)}$$

e riducendo ed indicando con C un fattore costante comune:

$$(17') \; C_n = C c^{-n} \frac{\prod_{\nu=1}^{m} (\sigma_\nu - \rho_1 + 1)(\sigma_\nu - \rho_1 + 2) \ldots (\sigma_\nu - \rho_1 + n)}{n! \prod_{\nu=2}^{m} (\rho_\nu - \rho_1 + 1)(\rho_\nu - \rho_1 + 2) \ldots (\rho_\nu - \rho_1 + n)}$$

dove è manifesta l'analogia coi coefficienti della serie ipergeometrica.

« Con un facile cambiamento di variabile, l'equazione (1″) si riconduce all'equazione differenziale lineare, a coefficienti razionali, *regolare* all'infinito, considerata dal Goursat nella citata Memoria, mentre l'espressione (16) si riduce alla serie ipergeometrica generalizzata, integrale di quell' equazione, e che forma l'oggetto della Memoria stessa.

« 7. Al sistema $\rho_1, \rho_1 - 1, \ldots \rho_1 - n, \ldots$ di poli considerato in ciò che precede, si può sostituire uno qualunque degli altri sistemi (15); con ciò si ottengono m integrali dell'equazione (1″), costituenti nel loro insieme un sistema fondamentale. Questi integrali sono tali che, detto $\psi_\nu(t)$ quello relativo al sistema di poli $\rho_\nu - n$, sarà per $t = +\infty$,

$$\lim e^{-xt} \psi_\nu(t) = 0$$

se la parte reale di x è maggiore di quella di ρ_ν.

« 8. Nella (5″) si sono supposte le a_{m0}, a_{m1} differenti da zero. Se supponiamo che a_{m1} sia zero, il numero dei fattori Γ sarà maggiore nel numeratore che nel denominatore nel secondo membro della (14); il limite del rapporto $R_n : R_{n-1}$ considerato a § 6, sarà zero per qualunque valore di t, e la serie integrale ΣR_n sarà una funzione trascendente intera. Si ottengono così le trascendenti accennate nel n. 10 della citata Memoria del Goursat.

« Se in luogo di a_{m1}, si suppone $a_{m0} = 0$, la serie ΣR_n del § 6 è sempre divergente, benchè essa continui a soddisfare formalmente all'equazione differenziale. Ma considerando $\frac{1}{f(x)}$ invece di $f(x)$, si ritorna al caso precedente, e con ciò si vede che nel caso di una funzione $f(x)$ che soddisfa ad un' equazione alle differenze del prim' ordine, le espressioni della forma (4) per la $f(x)$ e per la $\frac{1}{f(x)}$ sono affatto analoghe. Ciò spiega

l'analogia di forma fra l'integrale definito ordinario (euleriano) che rappresenta la funzione $\Gamma(x)$, e l'integrale di Hankel [1] che esprime la $1:\Gamma(x)$.

« Nel caso in cui a_{m1} è zero, si può limitare l'integrazione nella (6) in un modo che mi sembra interessante perchè dà un esempio notevole *d'inversione d'integrale definito.* Dico cioè che l'integrale (6) si può scrivere

$$(18)\quad \psi(t)=\frac{1}{2\pi i}\int_{a-i\infty}^{a+i\infty}\frac{\Gamma(x-\varrho_1)\,\Gamma(x-\varrho_2)\ldots\Gamma(x-\varrho_{m-1})\,\Gamma(x-\varrho_m)}{\Gamma(x-\sigma_1)\,\Gamma(x-\sigma_2)\ldots\Gamma(x-\sigma_{m-1})}\,e^{xt}dx$$

dove a è un numero reale, maggiore delle parti reali di ciascuna delle $\varrho_1, \varrho_2, \ldots \varrho_m$. Posto $x=\zeta+i\eta$, sulla linea $\zeta=a$ del piano x nessuna delle funzioni Γ diventa infinita; inoltre al tendere all'infinito di η (supposta positiva), la $\Gamma(x-\varrho_\nu)$ diviene infinitesima di un ordine indicato da

$$\eta^{m+\varepsilon}\,e^{-\frac{\pi\eta}{2}},$$

dove ε è compreso fra $-\frac{1}{2}$ e $+\frac{1}{2}$ [2] ed m è il massimo intero contenuto nella parte reale di $a-\varrho_\nu$. Al tendere di $-\eta$ all'infinito, $\Gamma(x-\varrho_\nu)$ diviene infinitesima nello stesso modo.

« Da questa osservazione applicata ai varî fattori del numeratore e del denominatore sotto il segno della (18) si può dedurre la condizione affinchè la (18) stessa abbia un significato. Posto infatti $t=\tau+i\varpi$, e^{xt} avrà il valore assintotico $e^{\mp\varpi\eta}$ per $\eta=\pm\infty$, e l'integrale avrà un significato sotto le condizioni

$$-\varpi\eta-\frac{\pi\eta}{2}<0,\quad \varpi\eta-\frac{\pi\eta}{2}<0,$$

cioè per i valori di t compresi fra due parallele all'asse reale alla distanza $\pm\dfrac{\pi}{2}$.

« Se ora consideriamo nel piano x un rettangolo coi vertici nei punti

$$\mathrm{A}(a-i\eta),\quad \mathrm{B}(a+i\eta),\quad \mathrm{C}(a+1-i\eta),\quad \mathrm{D}(a+1+i\eta),$$

l'integrale della $e^{xt}f(x)$ esteso al contorno del rettangolo è nullo per il teorema di Cauchy; ma per $\eta=\infty$, l'integrazione estesa ai lati AC, BD è nulla, e rimane

$$\int_{a-i\infty}^{a+i\infty}e^{xt}f(x)\,dx=\int_{a+1-i\infty}^{a+1+i\infty}e^{xt}f(x)\,dx$$

e mutando x in $x+1$ nel secondo membro:

$$\int_{c-i\infty}^{a+i\infty}e^{xt}f(x)\,dx=e^{t}\int_{a-i\infty}^{a+i\infty}e^{xt}f(x+1)\,dx\,.$$

[1] Riportato dal Bigler (Crelle, T. CII, p. 237).

[2] Vedi Nota alla fine del lavoro.

Con ciò resta dimostrato che l'espressione (18) soddisfa alle condizioni (7), e che quindi $\psi(t)$ è un integrale dell'equazione (1″) nel caso di $a_{m1}=0$.

« In particolare, per ogni valore positivo di a, l'integrale

$$\frac{1}{2\pi i}\int_{a-i\infty}^{a+i\infty} e^{xt}\,\Gamma(x)\,dx$$

non differisce da $e^{-e^{-t}}$ che per un fattore costante.

« 10. Nello stesso modo che l'integrale (10) della equazione (51), considerato come funzione dei parametri $\alpha_1, \alpha_2, \ldots \alpha_p$, soddisfa ad un'equazione differenziale lineare d'ordine m rispetto a ciascuno, e ad equazioni a derivate parziali d'ordine inferiore rispetto a due o più di essi parametri, così, mantenendosi la già notata *dualità*, si trova che l'integrale (6) dell'equazione (1″) considerato come funzione degl'infiniti $\varrho_1, \varrho_2, \ldots \varrho_m$ della $f(x)$, soddisfa ad un'equazione lineare alle differenze finite dell'ordine m rispetto a ciascuno di essi, e rispetto a due o più, ad equazioni alle differenze parziali, d'ordine inferiore. Le quindici note relazioni fra le « functiones contiguae » di Gauss nella teoria delle serie ipergeometriche, e le generalizzazioni di queste brevemente accennate nel n. 7 della citata Memoria del Goursat, non sono che casi speciali di tali equazioni alle differenze ordinarie o parziali.

« Queste equazioni si possono ottenere come segue. Si ha, sviluppando la (6′)

$$(19)\qquad \psi(t)=\frac{1}{2\pi i}\int e^{xt}\,c^x\prod_{\nu=0}^{m}\frac{\Gamma(x-\varrho_\nu)}{\Gamma(x-\sigma_\nu)}\,dx=\psi(t\,;\varrho_1,\varrho_2\ldots\varrho_m)\ (^1).$$

Ora, indicando con q un numero intero positivo qualunque, si ha

$$\Gamma(x-\varrho_1+q)=(x-\varrho_1)(x-\varrho_1+1)\ldots(x-\varrho_1+q-1)\,\Gamma(x-\varrho_1)$$

ossia

$$\Gamma(x-\varrho_1+q)=(x^q+g_1x^{q-1}+g_2x^{q-2}+\ldots+g_{q-1}\,x+g_q)\,\Gamma(x-\varrho_1)$$

dove le g_ν sono funzioni intere di ϱ_1, di un grado indicato dall'indice. Se dunque nella (19) si sostituisce ϱ_1-q al posto di ϱ_1, si ottiene immediatamente:

$$(20)\qquad \psi[\varrho_1-q]=\frac{d^q\psi}{dt^q}+g_1\frac{d^{q-1}\psi}{dt^{q-1}}+\ldots+g_q\,\psi(t).$$

Formando le equazioni (20) per $q=1, 2, \ldots m$, si potranno dedurre i valori di

$$\psi(t),\frac{d\psi}{dt},\ldots\frac{d^m\psi}{dt^m}$$

(¹) Scriverò $\psi(t)$ quando non importerà considerare i parametri ϱ_ν, e $\psi[\varrho_h, \varrho_k]$ quando si vorranno considerare i parametri ϱ_h, ϱ_k p. es., e non la variabile t e gli altri parametri ϱ.

in funzione lineare delle

$$\psi[\varrho_1], \psi[\varrho_1 - 1], \ldots \psi[\varrho_1 - m],$$

a coefficienti razionali in ϱ_1, e sostituendo le espressioni così ottenute nella equazione (1''), si otterrà (volendo, in forma di determinante) un'equazione alle differenze ordinarie, lineare, dell'ordine m e a coefficienti razionali in ϱ_1, cui soddisfa la ψ considerata come funzione della sola ϱ_1. Analogamente rispetto a ciascuno degli altri parametri.

« Partendo invece da una relazione come

$$\Gamma(x - \varrho_1 + r)\,\Gamma(x - \varrho_2 + s) = (x - \varrho_1)(x - \varrho_1 + 1) \ldots (x - \varrho_1 + r - 1)$$
$$(x - \varrho_2) \ldots (x - \varrho_2 + s - 1)\,\Gamma(x - \varrho_1)\,\Gamma(x - \varrho_2)$$

e procedendo in modo analogo a quanto si è fatto precedentemente, si giungerà ad un'equazione alle differenze parziali, lineare e a coefficienti razionali in ϱ_1, ϱ_2, cui soddisfa la $\psi[\varrho_1, \varrho_2]$. Similmente si troverebbero relazioni fra tre o più parametri.

« 11. Riassumendo, l'analogia fra le due classi di funzioni studiate in ciò che precede si può far risultare dal seguente specchio dei risultati dimostrati:

« All'equazione differenziale lineare a coefficienti razionali in e^{-t} si fa corrispondere, con una trasformazione, un'equazione alle differenze lineari, a coefficienti razionali in x.

« Detto $\psi(t)$ l'integrale della prima, ed $f(x)$ quello della seconda, la formola di trasformazione è della forma

$$(a) \qquad f(x) = \int e^{-xt}\,\psi(t)dt,$$

l'integrale essendo preso secondo una linea convenientemente scelta.

« Il grado p dei coefficienti della prima in e^{-t} dà l'ordine della seconda; l'ordine m della prima dà il grado in x dei coefficienti della seconda.

« Se dunque l'equazione differenziale è del primo ordine, l'equazione alle differenze è dell'ordine p, a coefficienti razionali di primo grado.

« In questo caso l'espressione (a) di $f(x)$ dipende da p parametri, i cui logaritmi sono i punti singolari

« All'equazione alle differenze finite lineare a coefficienti razionali in x si fa corrispondere, con una trasformazione, un'equazione differenziale lineare, a coefficienti razionali in e^{-t}.

« Detto $f(x)$ l'integrale della prima, ed $\psi(t)$ quello della seconda, la formola di trasformazione è della forma

$$(b) \qquad \psi(t) = \frac{1}{2\pi i}\int e^{xt} f(x)\,dx,$$

l'integrale essendo preso secondo una linea convenientemente scelta.

« Il grado m dei coefficienti della prima dà l'ordine della seconda; l'ordine della prima dà il grado in e^{-t} dei coefficienti della seconda.

« Se dunque l'equazione alle differenze è del prim'ordine, l'equazione differenziale lineare è dell'ordine m a coefficienti di primo grado in e^{-t} (equazione del Goursat facendo $e^{-t} = z$).

« In questo caso l'espressione (b) dipende da m parametri (poli della

dell'equazione differenziale. Rispetto a ciascuno di questi, la $f(x)$ soddisfa ad una equazione differenziale lineare (ipergeometrica del Pochhammer) a coefficienti razionali e dell'ordine p. Rispetto a due o più parametri, essa soddisfa ad equazioni a derivate parziali simultanee, d'ordine inferiore a p, e a coefficienti razionali.

$f(x)$). Rispetto a ciascuno di questi, la $\psi(t)$ soddisfa ad una equazione alle differenze finite, lineare e dell'ordine m. Rispetto a due o più parametri, essa soddisfa ad equazioni alle differenze finite parziali simultanee, a coefficienti razionali nei parametri stessi.

NOTA

« Al § 9 del presente lavoro è stato enunciato un modo di tendere a zero della funzione $\Gamma(x)$ quando (x) tende all'infinito nella direzione dell'asse immaginario. Quell'asserto si può dimostrare semplicemente come segue.

« Pongasi

$$F(x)=\frac{1}{\Gamma(x)},\ x=\xi+i\eta,\ \xi>0\,.$$

Si ha:

$$F(x)=e^{cx}x\prod_{n=1}^{\infty}\left(1+\frac{x}{n}\right)e^{-\frac{x}{n}},$$

dove c è una nota costante; onde si ottiene facilmente

$$\frac{F(\xi+i\eta)}{F(\xi)}=e^{i\eta}\left(1+\frac{i\eta}{\xi}\right)\prod_{n=1}^{\infty}\left(1+\frac{i\eta}{n+\xi}\right)e^{-\frac{\eta i}{n}}$$

e prendendo i valori assoluti:

$$\left|\frac{F(\xi+i\eta)}{F(\xi)}\right|^2=\prod_{n=0}^{\infty}\left(1+\frac{\eta^2}{(x+\xi)^2}\right);$$

si indichi questo prodotto assolutamente convergente con $P(\eta)$.

« Si ha pure l'altro sviluppo noto:

$$\operatorname{senh}\pi\eta=\pi\eta\prod_{n=1}^{\infty}\left(1+\frac{\eta^2}{x^2}\right),$$

onde

$$\frac{\pi P(\eta)}{\operatorname{senh}\pi\eta}=\frac{1}{\eta(1+\eta^2)\left(1+\frac{\eta^2}{4}\right)\cdots\left(1+\frac{\eta^2}{(m-1)^2}\right)}\prod_{n=0}^{\infty}\frac{1+\frac{\eta^2}{(n+\xi)^2}}{1+\frac{\eta^2}{(n+m)^2}}\,.$$

« Se ora m è il massimo intero contenuto in ξ, ognuna delle frazioni

sotto il segno Π sarà minore o eguale all'unità, e quindi per $\eta = \pm \infty$, $P(\eta)$ andrà all'infinito d'ordine inferiore od eguale a

$$\frac{\operatorname{senh} \pi\eta}{\eta^{2m-1}};$$

perciò $\Gamma(\xi + i\eta)$ andrà a zero di ordine inferiore od eguale a $\bar{\eta}^{m-\frac{1}{2}} e^{-\frac{\pi\bar{\eta}}{2}}$, dove $\bar{\eta}$ indica il valore assoluto di η. Ma siccome possiamo anche scrivere

$$\frac{\pi P(\eta)}{\operatorname{senh} \pi\eta} = \frac{1}{\eta(1+\eta^2)\ldots\left(1+\frac{\eta^2}{m^2}\right)} \prod_{n=0}^{\infty} \frac{1+\frac{\eta^2}{(n+\xi)^2}}{1+\frac{\eta^2}{(n+m+1)^2}}$$

dove sotto il segno Π ogni fattore è maggiore dell'unità, $P(\eta)$ sarà infinito d'ordine eguale o superiore a

$$\frac{\eta^{2m+2}}{\operatorname{senh} \pi\eta}$$

e perciò $\Gamma(\xi + \eta)$ andrà a zero di ordine eguale o superiore a $\bar{\eta}^{m+\frac{1}{2}} e^{-\frac{\pi\bar{\eta}}{2}}$. L'ordine d'infinitesimo di $\Gamma(x)$ per $\eta = \infty$ è dunque dato effettivamente da

$$\bar{\eta}^{m+\varepsilon} e^{-\frac{\pi\bar{\eta}}{2}}$$

dove ε è compreso fra $-\frac{1}{2}$ e $+\frac{1}{2}$ ».

Patologia. — *La Bilharzia in Sicilia.* Nota del Corrispondente A. Grassi e del dott. G. Rovelli.

« Noi vogliamo richiamare l'attenzione dei patologi e degli igienisti sul fatto, da noi determinato, che la *Bilharzia crassa*, Sons. è comunissima (circa nel 75 %) nelle pecore che si macellano a Catania, e che provengono dalla *Piana* di Catania, in cui sono nate e cresciute. Questo fatto deve fare una grande sorpresa, perchè finora si era ritenuto che le Bilharzie appartenessero esclusivamente all'Africa: esso apre una strada facile a chi ha mezzi di studio, per scoprire il ciclo evolutivo di questo parassita: esso lascia infine adito al sospetto che la Bilharzia dell'uomo possa rendersi endemica anche nei paesi irrigui dell'Italia per mezzo di qualche soldato che ritornasse dall'Africa infetto di questo terribile parassita ».

Fisica. — *Sulla velocità del suono nei vapori.* Nota II [1] dei dottori G. G. Gerosa ed E. Mai, presentata a nome del Socio G. Cantoni.

« Coi dati precedenti componiamo ora la tabella qui sotto, per trarre alcune conclusioni.

temp.	l_t	l'_t	l''_t	x_t	$\frac{7}{6}x'$	y_t	$\frac{4}{7}y'_t$	v''_0
	mm	mm	mm	mm	mm	m	m	m
0	324,20	157,63	254,69	12,69	12,62	0,0392	0,0392	260,35
10	330,02	160,44	259,31	13,00	12,92	394	394	260,34
20	335,61	163,08	263,74	13,43	13,36	400	401	260,33
30	340,96	165,56	267,99	13,99	13,91	410	411	260,32
40	346,09	167,90	272,06	14,68	14,57	424	425	260,30
50	351,02	170,08	275,96	15,48	15,36	441	442	260,28
60	355,74	172,13	279,71	16,40	16,26	461	463	260,25
70	360,27	174,05	283,29	17,42	17,27	484	486	260,22
80	364,62	175,83	286,73	18,55	18,39	509	512	260,19
90	368,78	177,50	290,03	19,79	19,59	536	541	260,16
100	372,77	179,04	293,18	21,12	20,90	566	571	260,12

« Se colla relazione $\frac{331^m,4\sqrt{1+\alpha t}}{4n} - 0^m,15763\sqrt{1+\alpha t-\frac{1}{7}(\alpha t)^2}$, analoga alla (3), calcoliamo gli errori x'_t, relativi ad l'_t, e li confrontiamo coi valori di x_t, troviamo che, ad una stessa temperatura, x'_t corrisponde ai $\frac{6}{7}$ di x_t, come si rileva dai numeri scritti nella 5ª e 6ª colonna della tabella: sicchè possiamo dire che

$$(6) \qquad l_t + x_t = \frac{v_t}{2n} \qquad \text{ed} \qquad l'_t + \tfrac{6}{7}x_t = \frac{v_t}{4n}:$$

ovvero scrivendo le due relazioni (6) in quest'altro modo

$$(7) \qquad l_t(1+y_t) = \frac{v_t}{2n} \qquad \text{ed} \qquad l'_t(1+y'_t) = \frac{v_t}{4n}:$$

e confrontando i valori di y_t ed y'_t fra di loro, risulta che y'_t corrisponde ai $\frac{7}{4}$ di y_t, come si vede dai numeri registrati nella 7ª ed 8ª colonna della stessa tabella: per cui dalle (7) risulta come sia

$$\frac{l_t}{l'_t} = 2 + \frac{3}{2}\,\frac{y't}{y_t+1}, \qquad \text{dove} \qquad y_t = y_0\left\{1+\alpha t+\tfrac{1}{2}(\alpha t)^2\right\}.$$

« Però non riesce facile rendersi ragione del rapporto che esiste fra x_t ed x'_t, a meno che non si verifichi il fatto seguente.

[1] V. pag. 728.

« Se diciamo λ la lunghezza dell'onda che corrisponde al suono fondamentale del diapason, rappresenteranno $\frac{3}{4}\lambda$ e $\frac{7}{8}\lambda$ rispettivamente quelle frazioni di λ che emergono dal tubo sonoro quand'esso risuona in corrispondenza del suono fondamentale stesso del diapason e della sua ottava.

« Ora, ponendo

$$\frac{x_t}{x'_t} = \frac{7}{8}\lambda : \frac{3}{4}\lambda,$$

cioè supponendo *che le correzioni sieno inversamente proporzionali alla frazione dell'onda emergente dal tubo*, risulta appunto

$$x'_t = \frac{6}{7} x_t .$$

« Ma se, a temperatura costante, la correzione cresce quando diminuisce la lunghezza della colonna sonora, nel caso che non si muti l'aeriforme nel tubo, tutto l'opposto avviene nel caso che questo venga sostituito con altri diversi.

« Difatti, se poniamo eguale a 260,35 m. la velocità v_o'' del suono a 0° nell'acido carbonico, i valori di x'', calcolati per ogni temperatura colla

$$l''_t + x''_t = \frac{v''_t}{2n}, \tag{8}$$

soddisfano in ogni caso alla relazione

$$x''_t = \frac{l''_t}{l_t} x_t ;$$

ossia *la correzione è proporzionale alla lunghezza del tubo che risuona*: tanto che, scrivendo la (8) sotto quest'altra forma

$$l''_t (1 + y_t) = \frac{v''_t}{2n}$$

e rapportando membro a membro quest'eguaglianza colla 1ª delle (7), il valore

$$v''_0 = v_0 \frac{l''_t}{l_t} \sqrt{1 - (\alpha_1 - \alpha) t},$$

che se ne deduce, è costante (a meno di una piccola variazione dovuta alla differenza fra α ed α_1), come si vede dall'ultima colonna della tabella numerica surriferita.

« E pertanto resta sempre vera la legge di Dulong [1] che *i numeri delle vibrazioni, corrispondenti ai suoni resi dai medesimi tubi, parlanti successivamente con diversi aeriformi, esprimono i rapporti delle velocità di propagazione del suono negli aeriformi stessi:* dacchè, ad una data temperatura e con uno stesso tubo di lunghezza l, fatto suonare con due aeriformi diversi, pei quali le velocità del suono sono rispettivamente v e v_1 e l'altezza di n ed n_1 vibrazioni, si avrà

$$l(1+y) = \frac{v}{2n} \quad , \quad l(1+y) = \frac{v_1}{2n_1} ;$$

(1) Ann. de Chem. et de Phys. Ser. 2ª, t. XLI, pag. 113.

dove le correzioni sono eguali, essendo eguali le lunghezze l, e quindi

$$\frac{n}{n_1} = \frac{v}{v_1}.$$

« Per la stessa ragione il Martini con un ragionamento non corretto giunse ad un risultato giusto. Egli ammise nel caso pratico la legge di Bernoulli, che, cioè, sieno le lunghezze l, l_1 di due colonne gassose, le quali rinforzano al massimo una stessa nota, la quarta parte delle corrispondenti onde λ, λ_1, vale a dire

$$(9) \qquad \lambda = 4l = \frac{v}{n} \quad , \quad \lambda_1 = 4l_1 = \frac{v_1}{n} ;$$

il che, nel caso presente, non può essere accolto. Anzi, se per Dulong, che impiegava sempre uno stesso tubo senza variarne alcuna dimensione, aveva luogo la relazione

$$\frac{n}{n_1} = \frac{v}{v_1},$$

deducibile dalle due

$$l + x = \frac{v}{2n} \quad , \quad l + x = \frac{v_1}{2n_1} :$$

in quest'altro caso, nel quale varia la lunghezza del tubo, pur ammettendo, secondo Wertheim, che la correzione rimanga costante, non è più possibile dedurre dalle relazioni

$$l + x = \frac{v}{2n} \quad , \quad l_1 + x = \frac{v_1}{2n}$$

la seguente

$$(10) \qquad \frac{v}{v_1} = \frac{l}{l_1} .$$

cui il Martini [1] dedusse dalle (9). Che se la (10) corrisponde al vero, devesi al fatto più sopra riferito, che le correzioni sono proporzionali alle lunghezze l, l_1, cioè che le relazioni (9) devono essere sostituite dalle seguenti

$$4l\,(1 + y) = \frac{v}{n} \quad , \quad 4l_1\,(1 + y) = \frac{v_1}{n} .$$

[1] Luoghi citati. — Il Martini invero prima di far uso della (10) ha stabilito tre esperienze, due sull'acido carbonico a 0° e 7° rispettivamente e l'altra sul protossido di azoto a 7°. Ma calcolando, ad es., per l'aria e l'acido carbonico, mediante i dati da lui riferiti, le correzioni x si ottengono questi valori:

t.	aria	CO_2
0°	11,2^{mm}	9,3^{mm}
7°	9,3	13,4 ,

i quali davvero si allontanano di molto dalle norme più sopra incontrate.

« Stabilite queste cose, nel tubo sonoro (A) abbiamo portato successivamente sulla superficie del mercurio, in luogo dell'acido solforico, uno straterello di diversi liquidi, ed abbiamo ciascuna volta elevata la temperatura del bagno alla temperatura d'ebollizione dei liquidi stessi. In tal caso l'imboccatura del tubo era coperta da una lastrina di vetro.

« Quando si riteneva per certo che tutta l'aria era scacciata ed il tubo era ripieno solamente di vapore, si faceva la lettura, la quale veniva ripetuta almeno sei o sette volte. Ed era cosa facilissima il ripeterla, poichè bastava abbassare il corsoio in modo che la superficie del mercurio nel tubo venisse a trovarsi di un minimo tratto al di sotto del punto raggiunto nella prova precedente, perchè il liquido entrasse in fervida ebollizione e tutto fosse pronto per una nuova lettura.

« Pei vapori i risultati delle singole prove riescirono più concordanti che per i gas, poichè le risuonanze erano molto più distinte, massime pei vapori più densi.

« Ed i risultati ottenuti pei vapori, qui sotto nominati, sono questi:

Vapori	t	L_t	l_t	V'_0	V_0	k_0	d
	°	mm	mm	m	m		
Cloroformio	62,95	156,47	357,08	144,20	144,49	1,1023	4,138
Etere etilico	35,55	187,41	343,81	179,91	180,04 (1)	1,0600	2,563
Gasolina	49,78	182,19	350,91	171,07	171,26	1,2529	3,348
Cloruro di metil.e .	43,29	185,30	347,71	175,73	175,92	1,1625	2,944
Solfuro di carbonio	47,75	198,98	349,91	187,42	187,67 (1)	1,1783	2,622
Acetone acetica. . .	58,23	224,23	354,90	207,98	208,38	1,1131	2,009
Alcole allilico . . .	95,46	246,19	370,59	217,73	218,54	1,2243	2,009
Alcole etilico	79,68	256,23	364,48	230,83	231,64 (1)	1,0906	1,593
Propilaldeide	50,57	275,00	351,28	257,92	258,31	1,7105	2,009

dove

t indica la temperatura del vapore;

L_t la lunghezza della colonna di vapore che rinforza al massimo il diapason;

l_t la corrispondente lunghezza della colonna d'aria secca;

V'_0 la velocità a 0° del suono nel vapore, calcolata colla relazione

$$V'_0 = \frac{L_t}{l_t} v_0 \sqrt{1 - (\beta - \alpha)\, t}\,,$$

(1) Si può osservare come il Masson (Ann. de Chem. et de Phys., S. 3a, t. 53, pag. 283, 1858), avendo studiata la velocità del suono nel vapore dell'etere etilico, del solfuro di carbonio e dell'alcole etilico, abbia trovato rispettivamente i valori 179,2, 189, 230, i quali sono vicinissimi ai nostri.

assumendo pel coefficiente di dilatazione dei vapori $\beta = 0{,}00390$;

V_0 la velocità a 0° del suono nel vapore, calcolata colla relazione

$$V_0 = \frac{L_t}{l_0} \frac{1}{\sqrt{1 + \beta t - \frac{1}{3}(\beta t)^2}},$$

ammettendo che, come per l'aria e l'acido carbonico, anche pei vapori abbia luogo la relazione

$$L_t = L_0 \sqrt{1 + \beta t - \frac{1}{3}(\beta t)^2};$$

$K_0 = \dfrac{V_0^2 \,.\, d \,.\, 0.0012928}{9{,}805 .\, 13{,}596 .\, 0{,}76}$ il rapporto dei calori specifici a 0° del vapore;

d la densità teorica dei vapori (meno quella della gasolina che fu determinata sperimentalmente), come quella che è intermedia in generale ai diversi valori sperimentali.

« Qui si potrebbe notare come per i varî vapori i rapporti fra le velocità V_t e quelli inversi delle radici quadrate dei rispettivi pesi molecolari non sieno molto diversi, come appare dal seguente confronto:

	Rapporti delle velocità	Rapporti inversi delle radici quadrate dei pesi molecolari
Clorofor. / Etere	0,839	$\sqrt{\frac{74}{119{,}6}} \cdot \frac{9}{8} = 0{,}835$
Clorofor. / Clor. di metil.	0,848	$\sqrt{\frac{85}{119{,}5}} = 0{,}843$
Clorofor. / Solf. di carb.	0,789	$\sqrt{\frac{76}{119{,}5}} = 0{,}797$
Clorofor. / Acetone	0,699	$\sqrt{\frac{58}{119{,}5}} = 0{,}697$
Clorofor. / Alc. allil.	0,630	$\sqrt{\frac{58}{119{,}5}} \cdot \frac{4}{5} = 0{,}623$
Clorofor. / Alcol. etil.	0,608	$\sqrt{\frac{46}{119{,}5}} = 0{,}620$
Clorofor. / Propilald.	0,571	$\sqrt{\frac{58}{119{,}5}} \cdot \frac{2}{3} = 0{,}569$

« Però se ne discosta un po' l'etere, pel quale si è dovuto moltiplicare il rapporto dei pesi molecolari per $\frac{9}{8}$. È vero che anche per l'alcole allilico e per la propilaldeide, isomeri dell'acetone, si è dovuto moltiplicare il rapporto dei pesi molecolari rispettivamente per $\frac{4}{5}$ e $\frac{2}{3}$; ma quest'era prevedibile, in quanto che la legge stessa di Masson (l. c.) che i calori specifici a volume

costante, riferiti all'unità di volume, sono, pei gas ed i vapori composti, proporzionali al numero dei volumi degli elementi semplici che costituiscono il volume del composto, non ha più valore in tal caso. Anzi è interessante l'osservare come molto semplici sono tra questi isomeri i rapporti suindicati:

	Rapp. della veloc.	
$\frac{\text{Acetone}}{\text{Propilald.}}$	0,817	$\sqrt{\frac{2}{3}} = 0,817$
$\frac{\text{Alc. allil.}}{\text{Propilald.}}$	0,902	$\sqrt{\frac{4}{5}} = 0,894$
$\frac{\text{Acetone}}{\text{Alc. allil.}}$	0,906	$\sqrt{\frac{5}{6}} = 0,913$

« Ed ora, nell'ipotesi che la relazione surriferita avesse luogo in generale, il rapporto dei calori specifici dei vapori alla temperatura assoluta di ebollizione dei rispettivi liquidi risulterebbero inversamente proporzionali alle temperature stesse, ed il coefficiente di proporzionalità, quando non fosse l'unità, sarebbe un numero assai semplice. Ma tanto sia per ora detto colla massima riserva, comechè fondato sovra pochissimi dati ».

Fisica. — *Sulla dilatazione termica di alcune leghe binarie allo stato liquido*. Nota II [1] di G. Vicentini e D. Omodei, presentata dal Socio Blaserna

« Nella misura della dilatazione delle leghe allo stato liquido, abbiamo seguito lo stesso metodo ed adoperato il medesimo apparecchio altra volta descritti [2].

« Le leghe si studiano in dilatometri di vetro di noto coefficiente di dilatazione e con termometro a mercurio confrontato con quello ad aria.

« Non riteniamo necessario dare qui ulteriori schiarimenti sul metodo sperimentale, l'attuale lavoro essendo da considerarsi quale continuazione dello studio fatto prima, delle leghe di Pb e Sn e pubblicato nei Rendiconti di questa R. Accademia.

« Nel comunicare i risultati delle nuove ricerche facciamo cenno del modo col quale abbiamo calcolato certi valori, che nello studio antecedente si sono consegnati senza alcun schiarimento. Passiamo quindi senz'altro a comunicare i risultati delle osservazioni.

[1] V. pag. 718.

[2] Atti della R. Acc. di Torino, vol. XXII, 1886 e 1887. — Rendiconti della R. Acc. dei Lincei, fasc. 10, 1887.

I. Lega Sn Bi.

« La lega Sn Bi è stata studiata in due dilatometri diversi, i quali hanno dato per valori della densità D alle varie temperature *t* quelli registrati nella tab. IV. Ricordiamo che Wn indica il volume dei dilatometri determinato sino alla divisione *n* del loro cannello, ed è espresso in cm^3; *w* invece è il volume di una divisione del cannello nel tratto di esso ove arriva la colonnina del metallo fuso, ed è espresso nella stessa unità.

« P è il peso in grammi della lega che riempie il dilatometro. È inutile avvertire che tanto nella calibrazione dei dilatometri, quanto nelle pesate delle leghe in essi introdotte si tiene sempre conto della spinta dell'aria, ed i numeri riferiti sono sempre corretti rispetto a tal causa di errore.

TABELLA IV.

Dilatometro I. $W^d_{33.1} = 4,19264$ w = 0,0018485 P = 36,9879						Dilatometro II. $W_{25.7} = 5,13846$ w = 0,002300 P = 45,1804		
1ª Serie			2ª Serie					
	t	D		*t*	D		*t*	D
1	151.2	8.7709				11	158.7	8.7829
2	179.6	8.7621				12	178.9	8.7774
3	186.3	8.7572						
4	214.5	8.7311				13	204.8	8.7580
5	246.5	8.6968	8	250.7	8.6965	14	242.6	8.7211
6	277.9	8.6617	9	275.9	8.6696	15	274.0	8.6874
7	298.3	8.6441	10	289.7	8.65405	16	306.6	8.6521

« Come fa vedere questa tabella, la lega Sn Bi è stata studiata entro un intervallo di temperatura abbastanza esteso (151° — 307°). Le due serie di misure eseguite col dilatometro I. ci hanno mostrato che alle temperature più basse, cioè a quelle inferiori ai 210°, dopo parecchie fusioni e lente solidificazioni della lega, non si possono ottenere valori concordanti della densità. È questa la ragione per cui non riportiamo sotto la II. serie i valori della densità alle temperature inferiori ai 250°, perchè riuscirono troppo piccoli, ed anzi andavano diminuendo di valore colla ripetizione delle prove. Alle temperature più elevate invece i risultati concordano pienamente con quelli della prima serie.

« Coi dati delle esperienze 1, 2, 3, 4 e coi valori medî di quelli delle esperienze 5-8, 6-9, 7-10, abbiamo costruita la curva delle densità della lega, assumendo come ascisse le temperature (1^{mm} per ogni grado) e come ordinate le densità (1^{mm} per ogni metà della terza decimale). Tale curva si

può considerare costituita da due tratti rettilinei ben distinti; l'uno molto inclinato rispetto all'asse delle ascisse, che rappresenta le densità alle temperature elevate; l'altro molto meno inclinato in corrispondenza alle temperature inferiori. Le due parti rettilinee, per mancanza di un numero sufficiente di punti, sono riunite da un breve tratto curvilineo.

« Nel dubbio che la lega avesse perduta la propria omogeneità in causa delle ripetute fusioni e solidificazioni nell'interno del dilatometro, fu levata e rimescolata ben bene assieme alla parte non impiegata nelle misure e quindi introdotta nel dilatometro II. Studiata con esso ha dato i risultati registrati pure nella tab. IV coi quali si è costruita una curva che sebbene non coincida con quella del dilatometro I. corre però perfettamente parallela ad essa. I valori della densità della lega ad una stessa temperatura, quali si possono ricavare dalle due curve, differiscono solo di due millesimi del valore totale. Questo è lo scostamento massimo che abbiamo trovato nel valore delle densità delle singole leghe, misurate con dilatometri differenti.

« Dalle due curve abbiamo ricavato i valori della densità della lega a diverse temperature *t* quali si trovano registrate nelle prime colonne della tabella V, nell'ultima colonna della quale diamo i loro valori medî che hanno servito a costruire la curva 1 della fig. I.

Tabella V.

Dilatometro I.		Dilatometro II.	Valori medî
t	D	D	
150	8,7850	8,7710	8,7780
178	8,7775	8,7627	8,7701
185	8,7740	8,7585	8,7662
200	8,7623	8,7445	8,7534
215	8,7480	8,7303	8,7391
250	8,7130	8,6940	8,7035
280	8,6808	8,6631	8,6719
310	8,6484	8,6324	8,6404

« La curva 1 fa vedere che la lega Sn Bi non possiede una dilatazione regolare e quindi non è una lega chimica.

« Essa è costituita da una lega ben definita di stagno e di bismuto nella quale si deve trovare un eccesso di uno dei componenti. Nel caso attuale d'una lega di stagno e bismuto, nota la curva della densità, è facile stabilire col ragionamento quale è il metallo eccedente.

« Il tratto di curva corrispondente alle temperature più basse, sappiamo

corrispondere al periodo nel quale la lega chimica è già fusa ed in essa, coll'aumentare della temperatura, vanno disciogliendosi porzioni sempre nuove del metallo eccedente.

« In tale periodo la densità della lega (che non è perfettamente liquida) cambia per l'aumento di temperatura, e per la variazione di volume del metallo eccedente che continua a disciogliersi in essa. Ora per la Sn Bi il primo tratto della curva è molto meno inclinato, rispetto all'asse delle ascisse, di quello che non sia il secondo tratto rettilineo, che dà la variazione della densità della lega completamente fusa.

« È questo un indizio che il metallo che si trova in eccesso, nell'atto del proprio cambiamento di stato diminuisce di volume.

« La lega è quindi troppo ricca di bismuto.

« Prolungando i due tratti rettilinei della curva essi si incontrano approssimativamente a 187°, in un punto al quale corrisponde la densità 8,768. L'eccesso di bismuto sarebbe quindi tutto disciolto, saturando la lega chimica, alla temperatura

$$\tau'_1 = 187^\circ.$$

« Se ci serviamo della densità a 150° ed a 178° per calcolare la variazione di volume che subisce l'unità di volume della lega per ogni grado di temperatura, nell'intervallo nel quale essa contiene del bismuto solido, si ha il valore

$$\alpha' = 0,0000322.$$

« Se si suppone inoltre, come abbiamo verificato per le leghe di Pb e Sn, e riconosceremo esatto per altre, che fra la temperatura di fusione τ della lega e la temperatura τ'_1 or ora determinata la variazione di densità si mantenga proporzionale a quella della temperatura, si può calcolare coll'impiego di α' la densità della lega alla temperatura τ. Facendo il calcolo a ciò necessario si ha:

$$D_\tau = 8,8819$$

come densità della lega alla temperatura di fusione.

« Nello studio dei metalli ed in quello delle leghe di Pb e Sn, abbiamo veduto come riesca facile determinare con molta approssimazione la densità D_τ di essi alla temperature di fusione ed allo stato solido. Valendoci ora per la Sn Bi dei dati che si sono ottenuti coi dilatometri I. e II. si ha:

« Dilatometro I. Con un peso di lega di gr. 37,5810, $D^s_\tau = 8,7094$.

» » » » » 36,9851, $D^s_\tau = 8,7084$.

« Valore medio $D^s_\tau = 8,7089$.

« Dilatometro II. Con un peso di lega di gr. 45,1804, $D^s_\tau = 8,7250$.

« Facendo la media dei valori ricavati coi due dilatometri si ha quindi:

$$D^s_\tau = 8,7169.$$

« Noti che siano D^l_τ e D^s_τ si ricava subito il valore della variazione per-

centuale Δ nella densità della lega, subìta nel passaggio dallo stato liquido al solido. Esso risulta

$$\Delta = -1,86$$

vale a dire la lega si dilata solidificandosi.

« Il coefficente di dilatazione della lega perfettamente liquida, la quale come mostra la curva della densità, entro i limiti di temperatura raggiunti si dilata uniformemente, si calcola coi valori corrispondenti alle temperature 215° e 310°; esso è dato da

$$\alpha = 0,00012035.$$

« Se poi si calcola il coefficiente di dilatazione α_c che dovrebbe avere la lega qualora i metalli che la compongono conservassero la dilatazione che possiedono allo stato liquido, si ha:

$$\alpha_c = 0,0001176$$

che è di poco differente dal coefficente α trovato.

« Siccome poi noi conosciamo la densità dei metalli componenti la lega allo stato liquido, nonchè il loro coefficente di dilatazione, ci è possibile calcolare la densità che dovrebbe avere la lega liquida e a temperature diverse, qualora i metalli liquidi conservassero in essa il loro volume.

« Tale densità si può avere ricorrendo all'espressione

$$D_c = \frac{100\, D\,.\,D'}{PD' + P'D} \qquad (1)$$

dove D e D′ sono le densità dei due metalli liquidi alla temperatura che si considera e P e P′ i pesi dei due componenti secondo il rapporto centesimale.

« Lo studio della dilatazione dei metalli fusi ci ha portato alla conclusione che vicino alla temperatura di fusione essi si dilatano uniformemente; quello delle leghe di Pb e Sn e della lega di cui qui ci occupiamo prova che la stessa cosa si verifica per esse, quando si trovano allo stato di completa fusione; e di più che la loro dilatazione, entro i limiti degli errori di osservazione, è eguale alla somma delle dilatazioni dei metalli componenti. Ciò significa che i metalli conservano nelle leghe fuse il proprio coefficente di dilatazione anche a temperature inferiori di molto a quella della loro fusione. Il calcolo della densità teorica delle leghe liquide col mezzo della (1) si può applicare anche alle temperature alle quali i metalli presi separatamente sarebbero solidi.

« Applicando alla Sn Bi la (1) per le temperature 226°,5 e 271° (temperatura di fusione dei suoi componenti) e per la massima temperatura 310, si hanno i seguenti valori:

	D		
t	calcolata	trovata	differenza
226°,5	8,6873	8,6813	— 0,006
271°	8,6422	8,6625	+ 0,0203
310°	8,6029	8,6404	+ 0,0375

« Le differenze mostrano che alle temperature più elevate si ha contrazione ed alle più basse una debolissima dilatazione.

« Come osserveremo in seguito, lo studio delle leghe binarie può servire a determinare con una certa approssimazione il coefficente di dilatazione e la densità di un metallo, allo stato liquido, quando si possa unire in lega con un metallo che allo stato di fusione possiede densità e coefficente di dilatazione noti. Ammesso di fatto, come è accennato sopra, che nella lega allo stato liquido, i metalli conservino il rispettivo coefficiente di dilatazione; noto che sia il coefficiente di dilatazione α della lega perfettamente fusa, quello α' di uno dei suoi componenti, che entra in essa col peso P (rapporto centesimale), conosciute inoltre le densità D e D' del metallo stesso e della lega fusi, ad una determinata temperatura, il coefficente di dilatazione α'' del secondo componente si ottiene applicando la formula

$$\alpha'' = \frac{\alpha \, . \, 100\,D - \alpha'\,PD'}{100\,D - PD'} . \qquad (2)$$

Calcolando questa espressione per il caso della lega Sn Bi, supposto incognito il coefficente di dilatazione del bismuto, questo risulta

$$\alpha'' = 0,0001254$$

valore alquanto più grande di quello dato dall'esperienza che è eguale a 0,000120. Si vede dunque che qualora α'' non fosse conosciuto, sarebbe dato con sufficente approssimazione collo studio della Sn Bi.

« Finalmente considerando che la variazione di volume che accompagna la formazione delle leghe è relativamente piccola, si comprende che la conoscenza della densità di queste allo stato di completa fusione, può parimenti servire alla determinazione del valore della densità di uno dei loro componenti. Per il calcolo basta ricorrere alla formula

$$D_{\tau} = \frac{D'\,P'}{P + P' - \frac{D'\,P}{D}} \qquad (3)$$

che dà la densità del metallo liquido alla temperatura di fusione, in funzione delle densità D e D' che alla stessa temperatura possiedono il secondo componente e la lega, ed in funzione dei pesi P e P' dei metalli componenti (P peso di quello di nota densità).

« Eseguendo il calcolo per determinare la densità del bismuto liquido alla sua temperatura di fusione si ha

$$D_{\tau} = 10,097$$

in luogo di 10,0358 che è il valore trovato direttamente col metodo dilatometrico. La differenza tra il valore calcolato e quello trovato è solo di 0,6 su cento.

« La densità calcolata, come era prevedibile, risulta più grande di quella misurata, dappoichè la formazione della lega liquida alla temperatura di

fusione del bismuto ($\tau = 271^\circ$), come abbiamo veduto, è accompagnata da contrazione.

II. Lega $Sn_4\ Bi_3$.

« La lega $Sn_4\ Bi_3$ è stata studiata con un dilatometro col quale si sono fatte tre serie di determinazioni che hanno portato a risultati molto concordanti. Alla fine delle esperienze il dilatometro è stato vuotato e calibrato di nuovo per avere un controllo dei numeri impiegati nei calcoli delle densità.

« Tanto per questa lega come per tutte le altre, al principio ed alla fine di ogni serie di osservazioni si è sempre pesato il dilatometro per tener conto delle eventuali perdite di lega che possono accadere nelle operazioni già descritte quando si spiegava il metodo sperimentale seguito nello studio.

Tabella VI.

Dilatometro III.			$W_{5.6} = 3,63112$			$v_0 = 0,002425$		
1ª Serie P = 31,2398			2ª Serie P = 31,2354			3ª Serie P = 31,2354		
	t	D		t	D		t	D
	—	—	9	148°,5	8,5689		—	—
	—	—	10	153,6	8,5636		—	—
	—	—	11	154,4	8,5621	13	154,3	8,5628
1	178°,5	8,5379	12	174,9	8,5402	14	176,2	8,5392
2	202,9	8,5133		—	—	15	202,5	8,5126
3	240,0	8,4732		—	—		—	—
4	249,3	8,4653		—	—		—	—
5	269,8	8,4465		—	—	16	270,4	8,4418
6	275,4	8,4376		—	—		—	—
7	303,2	8,4145		—	—	17	304,2	8,4081
8	317,7	8,3956		—	—		—	—

« I numeri della tabella VI danno già un'idea della concordanza dei risultati ottenuti in giorni e condizioni diverse. Tracciando la curva delle densità (fig. I curva n. 2) si trova che essa è rappresentata da una retta. La lega $Sn_4\ Bi_3$ si dilata dunque uniformemente, a partire da temperature prossime a quella di fusione; è perciò da considerarsi una lega chimica. Il Mazzotto nel lavoro già citato, trovò pure che fra le leghe di stagno e bismuto, la $Sn_4\ Bi_3$ è quella che nella fusione manifesta il carattere di lega chimica.

« Dalla curva della $Sn_4\ Bi_3$ togliamo i seguenti valori che danno la densità della lega di venti in venti gradi.

TABELLA VII.

Densità della lega $Sn_4 Bi_3$ *fra* 150° *e* 330°.

$t = 150$,	D = 8,5670;	$t = 250$,	D = 8,4618
170,	8,5466;	270,	8,4444
190,	8,5261;	290,	8,4239
210,	8,5057;	310,	8,4035
230,	8,4852;	330,	8,3830

« Il coefficente di dilatazione per la lega liquida è

$$\alpha = 0,0001217.$$

« Quello calcolato

$$\alpha_c = 0,0001172$$

riesce alquanto minore di α.

« Il modo col quale si raffredda la lega $Sn_4 Bi_3$, come ha mostrato a noi e ad altri, indica, che la sua solidificazione avviene completamente alla temperatura $\tau = 137°,3$; per quanto sappiamo anche la dilatazione della lega deve quindi mantenersi uniforme sino a tale temperatura.

« Perciò col valore della densità a 150° e con quello del coefficente di dilatazione della lega ora trovato si ottiene

$$D^l_\tau = 8,5800$$

quale densità della lega fusa, alla temperatura di fusione. Tale valore si ricava anche dalla curva n. 2 prolungata sino al punto corrispondente alla temperatura 137°,3.

« La densità della lega solida alla stessa temperatura si è ricavata nel modo noto colle indicazioni del dilatometro contenente pesi di lega fra loro poco differenti e si è ottenuto:

« Con un peso P = 31,2421, $D^s_\tau = 8,5163$
31,2398, » = 8,5185
31,2354, » = 8,5225

« Medio $D^s_\tau =$ 8,5191.

« Per mezzo dei valori di D^l_τ e D^s_τ si ha che la variazione percentuale della densità della lega all'atto della solidificazione è misurata da

$$\Delta = -0,71$$

cioè la lega aumenta di volume solidificando.

« Se si applica la espressione (1) per calcolare la densità teorica della lega liquida a varie temperature si ottiene

t	D calcolata	D trovata	differenza
150°	8,5393	8,5670	+ 0,0277
226.5	8,4640	8,4889	+ 0,0249
271	8,4202	8,4434	+ 0,0232
310	8,3821	8,4035	+ 0,0214

« La formazione di questa lega allo stato liquido è dunque accompagnata da una contrazione di volume, che va debolmente diminuendo col crescere della temperatura.

« Applicando la (2) si ricava per coefficente di dilatazione del bismuto il valore

$$\alpha'' = 0,0001302$$

che è maggiore del valore dato dall'esperienza.

« Servendoci infine della (3) per avere la densità del bismuto liquido alla temperatura di fusione risulta

$$D_\tau = 10,090.$$

Anche in questo caso tale numero è più grande di quello trovato.

III. Lega.

« La lega fu dapprima introdotta nel dilatom. IV di volume $W_{139} = 4,88693$ con un cannello del quale una divisione ha il valore $w = 0,00280$; un peso di essa eguale a gr. 37,3317 arrivava fino alla divisione 19,5; per cui la densità della Sn_2 Cd solida alla temperatura di fusione è

$$D^s_\tau = 7,5756.$$

« Essendosi rotto il dilatometro al principio delle determinazioni sulla lega liquida, si dovette con essa riempire il dilatometro VI, e con questo si sono fatte le due serie di misure raccolte nella tabella VIII. Dei valori delle densità corrispondenti a temperature molto vicine si sono ricavate le medie, e con queste si è tracciata la curva delle densità, che risulta una linea retta (fig. I, curva 3). È dalla curva, che si sono tolti i valori delle densità della lega liquida fra 180° e 310° quali si trovano nell'ultima parte della tabella seguente:

Tabella VIII.

Densità della lega Sn_2 Cd *fra* 180° *e* 310°.

Dilatometro VI.

$W_{31} = 4,24001$ $w_0 = 0,00282$

1ª Serie P = 30,9165		2ª Serie P = 30,9124		Valori dedotti dalla curva	
t	D	t	D	t	D
184°,9	7,2796	183°,2	7,2768	180	7,2820
213,6	7,2550	221,6	7,2445	210	7,2554
253,2	7,2200	252,8	7,2161	250	6,2203
283,8	7,1921	284,0	7,1893	280	7,1936
304,8	7,1696	306,1	7,1695	310	7,1670

« La lega Sn_2 Cd è una lega chimica, come ha provato la legge del suo raffreddamento, ed ora indica l'uniforme sua dilatazione. Ad essa spetta il coefficiente di dilatazione

$$\alpha = 0,0001235$$

col quale si può calcolare la densità della lega liquida alla temperatura di fusione 174°,8, e si ha

$$D^l_\tau = 7,2867$$

« Con D^l_τ, e D^s_τ dato più addietro, si calcola

$$\Delta = 3,964 ;$$

quindi all'atto della solidificazione della Sn_2 Cd si ha un notevole aumento di densità.

« Il coefficiente di dilatazione della lega calcolato in base a quello dei metalli componenti è

$$\alpha_c = 0,0001305$$

molto più grande di quello trovato.

« Ecco ora i valori teorici della densità della lega liquida a varie temperature, calcolati col mezzo della (1) della Nota antecedente, e le loro differenze sopra i valori trovati.

	D		
t	calcolata	trovata	differenza
180°,	7,3479	7,2820	—0,0659
226°,5	7,3038	7,2412	—0,0626
318°	7,2178	7,1599	—0,0579

« La formazione della lega Sn_2 Cd allo stato liquido è accompagnata da dilatazione.

« Coll'impiego della (2) si trova che il coefficente di dilatazione posseduto dal cadmio nella lega, ammesso che lo stagno vi conservi il proprio, è

$$\alpha'' = 0,0001461$$

valore notevolmente minore di quello misurato (0,000170).

« La (3) poi ci dice che la densità che possiede il cadmio liquido a τ nella lega stessa è

$$D^l_\tau = 7,7662$$

« L'essere questo numero più piccolo del valore di D^l_τ trovato direttamente (7,982) è giustificato da quanto abbiamo più sopra ricavato, intorno alla dilatazione che accompagna la mescolanza dei metalli liquidi che costituiscono la lega ».

Fisica. — *Sui sistemi di frangie d'interferenze prodotte da una sorgente di luce a due colori.* Nota del dott. MICHELE CANTONE, presentata dal Socio BLASERNA [1].

« Sinora non si è potuto procedere allo studio di deformazioni istantanee mediante l'apparecchio di Fizeau, perchè gli spostamenti delle frangie d'interferenza, per la grande rapidità con cui avvengono, non possono seguirsi dall'occhio. Io ho pensato però che fosse facile anche in tal caso l'attuazione del metodo in parola ricorrendo per la produzione delle frangie, invece che ad una sorgente di luce monocromatica, ad una fiamma che desse contemporaneamente due colori semplici dello spettro. Infatti allora in luogo di avere anelli di una sola tinta, si devono ottenere anelli a colorazioni diverse e riproducentisi con un dato periodo, per modo da conseguire un effetto analogo a quello che si ha nel fenomeno prodotto dal prof. Righi [1] colla formazione delle frangie negli specchi di Fresnel usufruendo dei raggi provenienti da due regioni dello spettro. Con tale modificazione se si è in grado di constatare nettamente quel periodo, supposto che si conosca il senso dello spostamento delle frangie, si può misurare una variazione di lunghezza, avvenuta nel corpo in esame, corrispondente ad un numero di frangie minore di quello che costituisce il periodo, senza bisogno di seguire lo spostamento delle strie una per una.

« Per ottenere risultati praticamente utili conviene che le tinte si riproducano coll'intervallo di un numero di frangie che non sia nè troppo piccolo nè troppo grande, perchè nel primo caso si potrebbero constatare variazioni di lunghezza assai piccole, e nell'altro si avrebbe incertezza nell'apprezzamento del periodo.

« La sorgente che si presta assai bene per ricerche del genere avanti esposto è quella colorata mediante i sali di sodio e litio: con essa infatti le colorazioni devono riprodursi coll'intervallo di circa 7,24 anelli della luce del litio, avendosi in quel tratto un numero uguale aumentato di una unità di frangie gialle; cosicchè dato sempre il caso che si conosca il senso dello spostamento, si può arrivare a misurare una variazione istantanea di lunghezza inferiore a mm. 0,0024.

« Io sono riuscito ad avere fra due lastre di vetro, con una lampada a gas colorata dai vapori di sodio e litio, un sistema di frangie a tinte variabili e riproducentisi periodicamente, ed ho constatato che l'intervallo costituente il periodo era precisamente quello preveduto dalla teoria. L'aspetto del campo del cannocchiale era quale dovea aspettarsi per la sovrapposizione

(1) Lavoro eseguito nel laboratorio di fisica della R. Università di Palermo, maggio 1888.

(2) A. Righi, *Ricerche sperimentali sull'interferenza della luce.* Memorie dell'Accademia delle scienze dell'Istituto di Bologna, serie 3ª, tomo VIII, sessione del 19 aprile 1877.

dei due sistemi di anelli: spiccavano alcune frangie di un rosso vivo separate da serie identiche di altre meno pronunziate con tinte tendenti all'azzurrognolo ed alternantisi con dei tratti neri, che riuscivano più marcati a misura che si trovavano più lontani dalle strie rosse. Il periodo poteva pertanto apprezzarsi sia contando il numero di frangie colorate fra due successivi tratti neri aventi la massima nettezza e i bordi ugualmente colorati, sia tenendo conto delle frangie che si aveano fra due successive colorate in rosso vivo.

« Per la produzione dei vapori metallici nella fiamma mi servivo di uno stoppino di fili di amianto, alimentato da una soluzione di carbonato di litio che era contenuta in un recipiente di vetro capovolto; così con piccolo consumo di quella sostanza poteva ottenere per molto tempo una luce sufficientemente intensa per la produzione del fenomeno che si volea esaminare. Non vi fu bisogno di aggiungere nella soluzione del cloruro di sodio, perchè, attese le piccole impurità del carbonato di litio, la luce della fiamma esaminata allo spettroscopio diede la riga rossa del litio e quella gialla del sodio sensibilmente colla stessa vivacità. Quanto alla riga del litio nel giallo non potè constatarsene la presenza, il che accennava alla piccola intensità dei raggi corrispondenti a quella riga e conseguentemente all'influenza trascurabile che la presenza di tali raggi poteva avere nel fenomeno.

« Accertatomi che il metodo da me ideato era attuabile, ho voluto studiare una modificazione di cui esso è suscettibile, tendente ad apportare una maggiore esattezza nelle misure. Ho pensato infatti che, ottenendo con una lente l'imagine reale delle frangie sulla fenditura dello spettroscopio, si doveano vedere le frangie prodotte dalle due sorgenti monocromatiche separate da uno spazio dipendente dalla dispersione del prisma e dalla larghezza della fenditura; di guisa che facendo variare opportunamente siffatta larghezza si poteano portare i due campi striati a contatto l'uno dell'altro. Con questo artificio, specialmente nel caso che le frangie si presentassero a forma di tratti paralleli e perpendicolari agli spigoli della fenditura si dovea poter misurare colla massima esattezza la differenza di fase fra i raggi rossi e i gialli in un punto qualunque del campo visibile, per cui valutando gli spostamenti delle frangie per una variazione prodotta nello spessore della lamina d'aria si avea il mezzo di determinare la grandezza della variazione cennata, purchè questa non superasse il limite di mm. 0,0024.

« L'esperienza ha confermato il vantaggio che si poteva avere dalla modificazione sopra esposta. Le frangie si ottenevano in questo come nel caso precedente con un apparecchio analogo a quello di Fizeau. Il fascio di luce dopo avere subito la doppia riflessione sulle due faccie della lamina d'aria cadeva su una lente acromatica a corto foco, collocata al di là del punto di convergenza di esso fascio: lo spettroscopio veniva disposto in modo che sulla fenditura si avesse l'imagine delle frangie e il collimatore riuscisse col suo asse sensibilmente parallelo alla direzione nella quale arrivavano i raggi.

Allargando convenientemente la fenditura si aveano due imagini di essa a contatto fra loro, rossa l'una. gialla l'altra, e portanti entrambe le frangie d'interferenza, le quali, modificando opportunamente l'orientazione della lastra mobile dell'apparecchio, potevano ottenersi a forma di tratti perpendicolari ai bordi della fenditura.

« Potendosi nelle condizioni in cui si operava apprezzare assai bene il decimo di frangia si fu in grado di constatare che fra due frangie gialle sensibilmente sul prolungamento di due rosse ne erano comprese 7 e $^1/_4$ circa delle prime.

« Si potrebbe, a mio credere, aumentare il limite delle variazione istantanee di lunghezza suscettibili di misura con questo metodo adoperando la luce proveniente da due regioni dello spettro solare più vicine delle linee relative al sodio ed al litio, la quale si farebbe convergere con una lente nel punto stesso ove d'ordinario si colloca la fiamma a gas. Se il periodo in questo caso non può nettamente determinarsi, si può però difficilmente commettere un errore superiore alle sette frangie; sicchè questa disposizione potrebbe, adoperandosi alternativamente coll'altra precedentemente esposta, dare con approssimazione il numero di frangie che sono passate per un determinato punto, riservando la disposizione precedentemente descritta per l'accertamento esatto di quel numero. Io non ho fatto delle esperienze in proposito perchè il mio apparecchio, per il modo come era collocato, non mi permetteva di realizzare quelle condizioni per le quali dovea prodursi il fenomeno; ma non credo che siffatta produzione sia per se stessa molto difficile.

« Accenno infine ad un risultato sperimentale cui sono pervenuto e che facilmente si potea prevedere.

« Ho prodotto le frangie colla sola luce del sodio, ho fatto cadere l'imagine ottenuta per mezzo di una lente sulla fenditura di uno spettroscopio a forte dispersione, ed ho osservato che la imagine della fenditura era contornata lateralmente da due sottili striscie di minore splendore, anch'esse striate trasversalmente, epperò in modo da aversi in generale una differenza di fase colle frangie corrispondenti del campo centrale. in un senso per una delle striscie in senso opposto per l'altra. Stringendo mano mano la fenditura si potea sopprimere la regione centrale e portare le due striscie a contatto fra loro; nel qual caso la differenza di fase dei due sistemi di strie si poteva apprezzare con maggiore precisione.

« Il fenomeno, come si può subito argomentare, è dovuto al fatto che la luce del sodio non è monocromatica, per cui si hanno sempre due imagini, le quali d'ordinario sono in parte sovrapposte lasciando due porzioni del campo una a destra, l'altra a sinistra colorate di luce monocromatica.

« I sistemi di frangie che si hanno in queste strie non sono sul prolungamento l'uno dell'altro se non nel caso in cui gli anelli colorati si presentano direttamente colla massima nettezza; sono invece in opposizione quando

lo spessore della lamina d'aria sia tale da aversi l'annullamento delle frangie osservate direttamente: ho visto difatti che per uno spessore della lamina d'aria quasi nullo le strie dell'un sistema erano sensibilmente sul prolungamento di quelle dell'altro, e in queste condizioni allargando la fenditura le frangie apparivano assai marcate nella regione centrale comune alle due imagini della fenditura; mentre aumentando lo spessore della lamina d'aria si arrivava ad avere nella porzione comune un campo colorato uniformemente con contorni laterali striati: stringendo allora nuovamente la fenditura sino a portare a contatto le regioni striate i tratti luminosi dell'un sistema si trovavano in corrispondonza coi tratti oscuri dell'altro. Aumentando ancora lo spessore della lamina d'aria variava visibilmente la differenza di fase dei due sistemi di strie ed allargando la fenditura si trovava che le frangie ricomparivano nella regione centrale ».

Fisica. — *Sulla influenza delle forze elastiche sulle vibrazioni trasversali delle corde.* Nota III [1] del prof. PIETRO CARDANI, presentata dal Socio BLASERNA.

V.

Influenza del diametro.

« I risultati esposti nella Nota precedende relativi all'influenza del peso tensore hanno dimostrato chiaramente che tra la teoria e la pratica non esistono quelle forti divergenze che aveva trovato il Savart, e che invece l'accordo è quasi completo anche con pesi tensori molto piccoli. Resta dunque fuor di dubbio che il numero di vibrazioni molto elevato, che il Savart otteneva dalle corde anche con un peso tensore eguale a zero, era quello corrispondente alle corde vibranti come verghe elastiche fisse alle due estremità, che nel corso delle esperienze egli aveva seguito le modificazioni che a questo numero di vibrazioni apportavano le differenti tensioni, e che quindi il Savart nel suo lavoro aveva ottenuto uno scopo del tutto differente da quello prefissosi. L'equivoco in cui era incorso il Savart nel prendere come nota fondamentale della corda quella corrispondente alla stessa corda vibrante come verga elastica fissa alle due estremità, doveva necessariamente portare come conseguenza l'altro risultato da lui ottenuto, che cioè le divergenze dovevano essere tanto più forti quanto maggiore era il diametro della corda elastica: dimostrato invece dalle mie ricerche l'accordo quasi completo esistente tra la teoria e la pratica nel problema delle corde vibranti, era logico supporre che questo accordo dovesse rimanere tale indipendentemente dal diametro delle corde adoperate.

[1] V. p. 705.

« In questo studio dell'influenza del diametro nelle vibrazioni delle corde ho seguito lo stesso metodo descritto nella Nota precedente, sia per determinare il numero delle vibrazioni della corda, sia per determinarne la lunghezza ed il peso. Per rendere i risultati esperimentali meglio paragonabili tra loro ho cercato che presso a poco il peso tensore fosse proporzionale al peso dell'unità di lunghezza della corda, per cui essendo il rapporto $\frac{P}{p}$ quasi costante, diventava pure quasi costante la velocità V teorica di propagazione delle vibrazioni trasversali, ed il rapporto $\frac{P}{p}$ fu calcolato in modo che avesse la velocità V un valore di circa 100 metri.

« Ho creduto conveniente in queste ricerche dell'influenza del diametro seguire anche nell'esposizione dei risultati il metodo della Nota precedente, di paragonare cioè quelli da me ottenuti con quelli che avrei dovuto ottenere secondo le esperienze del Savart; il numero N di vibrazioni che dovevano dare le corde da me adoperate secondo il Savart fu calcolato colla solita formola:

$$N = \sqrt{n^2 + n^2_1}$$

e nel modo che fu precedentemente descritto.

« Per paragonare tra loro le velocità di propagazione delle vibrazioni trasversali invece che i numeri delle vibrazioni basta moltiplicare entrambi i membri dell'equazione

$$N = \sqrt{n^2 + n^2_1}$$

per 2L; la nuova equazione sarà

$$V = \sqrt{v^2 + v^2_1}$$

dove V è la velocità di propagazione delle vibrazioni trasversali nella corda con un peso tensore eguale a P e che si determina coll'esperienza, v quella corrispondente ad un peso tensore $P = 0$ e che si ricava dalla Memoria di Savart supponendo vera la legge dei diametri da lui ottenuta, e v_1 quella che teoricamente dovrebbe corrispondere al peso tensore P.

« Nei seguenti prospetti nella 1ª colonna è segnato il peso p dell'unità di lunghezza della corda adoperata.

« Nella seconda colonna il raggio R.

« Nella terza il peso tensore P.

« Nella quarta la velocità $v = 2nL$ corrispondente ad un peso tensore $P = 0$ nella quale n viene, come si disse, dedotto dalle esperienze del Savart.

« Nella quinta la velocità $v_1 = \sqrt{\frac{Pg}{p}}$ colla quale dovrebbero teoricamente propagarsi le vibrazioni trasversali con un peso tensore eguale a P.

« Nella sesta la velocità $V = \sqrt{v^2 + v^2_1}$ che dovrebbe aversi se fossero vere le conclusioni alle quali portano le esperienze del Savart.

« Finalmente nella settima le differenze $V-v$ tra la velocità pratica e la teorica, che esprimerebbero secondo il Savart l'influenza del diametro nelle vibrazioni delle corde.

Rame.

p grammi	R millimetri	P grammi	$v=2nL$ metri	$v_1=\sqrt{\frac{Pg}{p}}$ metri	$V=\sqrt{v^2+v_1^2}$ metri	$V-v_1$ metri
7,9489	0,537	6908	80,98	92,30	122,79	30,49
4,3712	0,398	4208	60,05	97,15	114,21	17,06
2,0641	0,274	2362	41,36	105,89	113,68	7,79
1,4214	0,227	1752	34,13	109,90	115,08	5,18
1,2489	0,213	1430	32,36	105,93	110,76	4,83
0,6207	0,150	633	22,70	100,00	102,14	2,54
0,3769	0,117	437	17,93	106,59	108,03	1,44

Ottone.

p grammi	R millimetri	P grammi	$v=2nL$ metri	$v_1=\sqrt{\frac{Pg}{g}}$ metri	$V=\sqrt{v^2+v_1^2}$ metri	$V-v_1$ metri
5,7990	0,469	5428	87,10	95,71	130,56	34,85
3,1990	0,349	3008	64,88	95,99	115,86	19,87
1,9071	0,269	1936	49,91	99,74	111,53	11,79
1,4078	0,231	1435	42,82	100,09	108,78	8,69
1,1272	0.207	1143	37,99	99,68	106,77	7,11
0,5211	0,141	530	26,08	99,83	103,17	3,34
0,4220	0,126	432	23,34	100,16	102,84	2,68
0,1162	0,066	120	12,24	100,59	101,33	0,74

Ferro.

p grammi	R millimetri	P grammi	$v=2nL$ metri	$v_1=\sqrt{\frac{Pg}{p}}$ metri	$V=\sqrt{v^2+v_1^2}$ metri	$V-v_1$ metri
8,6551	0,598	7336	140,87	91,16	167,76	76,60
6,5823	0,521	6708	120,68	99,95	158,24	58,29
2,1330	0,297	2170	70,03	99,85	121,96	22,11
1,8324	0,275	1865	64,72	99,87	119,00	19,13
0,9387	0,197	964	46,37	100,32	110,51	10,19
0,8412	0,186	858	43,79	99,97	109,14	9,17
0,4884	0,142	497	33,48	99,86	105,32	5,46
0,3490	0,120	361	28,17	100,68	104,54	3,86

Acciajo.

p grammi	R millimetri	P grammi	$v=2n\mathrm{L}$ metri	$v_1=\sqrt{\frac{\mathrm{P}g}{p}}$ metri	$\mathrm{V}=\sqrt{v^2+v_1^2}$ metri	$\mathrm{V}-v_1$ metri
7,5503	0,554	7059	144,19	95,74	173,08	77,34
4,3724	0,420	4008	109,32	94,79	146,39	51,60
0,9618	0,198	1011	51,52	101,48	113,81	12.33
0,5411	0,148	561	38,47	100,79	107,88	7,09
0,4036	0,128	411	33,32	99,89	105,30	5,41
0,3583	0,121	361	31,47	99,36	104,22	4,86

« Nei seguenti prospetti sono invece riassunti i risultati che ho avuti dall'esperienza. Nell'intervallo di tempo tra il passaggio di una fenditura e quello della fenditura successiva, le corde compivano 5 vibrazioni semplici ed il numero delle vibrazioni della corda veniva calcolato nel modo descritto nella Nota precedente.

« Nella prima colonna è trascritta la durata T di un giro del disco in vibrazioni doppie dell'elettrodiapason.

« Nella seconda il num. di vibrazioni N compiuto dalla corda in un secondo.

« Nella terza la velocità W di propagazione delle vibrazioni trasversali corrispondente al numero di vibrazioni N.

« Nella quarta la velocità teorica $v_1=\sqrt{\frac{\mathrm{P}g}{p}}$; è inutile fare osservare che i valori di v_1 sono gli stessi di quelli dei prospetti precedenti.

« Nella quinta colonna la differenza $\mathrm{W}-v_1$ tra i valori dell'esperienza e i valori della teoria, la quale differenza esprime l'influenza del diametro nelle vibrazioni delle corde quale risulta da queste mie ricerche.

« Finalmente nella sesta colonna ho trascritti nuovamente i valori $\mathrm{V}-v_1$ dei prospetti precedenti e che indicherebbero, come si disse, l'influenza del diametro, se fossero veri i risultati del Savart.

Rame.

$\mathrm{L} = \mathrm{mm.}\ 419{,}00$ per $\mathrm{P}-0$.

T	N	W	v_1	$\mathrm{W}-v_1$	$\mathrm{V}-v_1$
17,71	112,93	94,61	92,30	+ 2,31	30,49
16,70	119,75	100,42	97,15	+ 3,27	17,06
15,53	128,78	108,03	105,89	+ 2,14	7,79
15,14	132,10	110,83	109,90	+ 0,93	5,18
15,52	128,78	108,03	105,93	+ 2,10	4,83
16,68	119,90	100,63	100,00	+ 0,63	2,54
15,66	127,70	107,19	106,59	+ 0,60	1,44

Ottone.

L = mm. 419,00 per P = 0.

T	N	W	v_1	$W - v_1$	$V - v_1$
17,10	116,96	98,13	95,71	+ 2,42	34,85
16,95	117,72	98,79	95,99	+ 2,80	19,87
16,82	118,90	99,75	99,74	+ 0,01	11,79
16,69	119,82	100,55	100,09	+ 0,46	8,69
16,65	120,12	100,80	99,68	+ 1,12	7,11
17,06	117,29	98,44	99,83	— 1,34	3,34
17,07	117,16	98,34	100,16	— 1,82	2,68
17,04	117,36	98,52	100,59	— 2,07	0,74

Ferro.

L = mm. 419,00 per P = 0.

T	N	W	v_1	$W - v_1$	$V - v_1$
17,71	112,93	94,61	91,16	+ 3,45	76,60
16,15	123,84	103,78	99,95	+ 3,83	58,29
16,66	120,04	100,70	99,85	+ 0,85	22,11
16,61	120,41	101,02	99,77	+ 1,15	19,13
16,60	120,48	101,10	100,32	+ 0,78	10,19
16,58	120,62	101,22	99,77	+ 1,25	9,17
16,75	118,32	99,32	99,86	— 0,54	5,46
17,34	115,34	96,81	100,68	— 3,87	3,86

Acciajo.

L = mm. 419,00 per P = 0.

T	N	W	v_1	$W - v_1$	$V - v_1$
17,12	116,82	97,89	95,74	+ 2,15	77,34
17,34	115,34	96,72	94,79	+ 1,93	51,60
16,55	120,84	101,41	101,48	— 0,07	12,33
16,77	119,26	100,09	100,79	— 0,70	7,09
16,71	119,62	100,41	99,89	+ 0,52	5,41
16,64	120,18	100,88	99,36	+ 1,52	4,86

« I numeri trascritti nella quinta e sesta colonna dei prospetti precedenti, mostrano che anche nell'influenza del diametro sulle vibrazioni trasversali delle corde il disaccordo tra i risultati del Savart e quelli da me ottenuti è completo: e la differenza è tale da escludere anche il più lontano dubbio che essa possa provenire da errori di osservazione e dal metodo differente usato nelle misure: questa differenza prevedibile invece, come più sopra si disse, supponendo che il Savart abbia considerato come nota della corda elastica quella che essa dava vibrando come verga fissa alle due estremità, conduce alla stessa conseguenza alla quale condussero i risultati relativi alfluenza del peso tensore, che cioè il Savart nel suo lavoro invece di studiare quale era l'azione delle forze elastiche nelle vibrazioni delle corde, ha trovato quale era l'azione di un peso tensore sul numero delle vibrazioni di una verga fissa alle due estremità.

« Da queste mie esperienze si ricava che l' influenza del diametro nel numero delle vibrazioni delle corde elastiche è poco sensibile; ma in complesso dall'esame dei numeri della quinta colonna sembıa che la velocità di propagazione delle vibrazioni trasversali nelle corde elastiche sia di poco superiore a quella che vorrebbe la teoria e che la divergenza cresca leggermente col crescere del diametro, senza però che dai prospetti medesimi possa ricavarsi qualche legge in proposito.

« Come ho avvertito nella Nota precedente vi sono moltissime cause per le quali le corde presentano da una osservazione ad un'altra delle differenze dovute in parte a fenomeni di elasticità susseguente, e in parte dovute probabilmente al non esser la costituzione molecolare delle varie corde adoperate rigorosamente la stessa: per cui potrebbe darsi che a cause di tal fatta si dovessero le piccole irregolarità che si osservano nelle divergenze tra la teoria e la pratica per corde di diametri differenti.

« Ma il problema di conoscere la parte che spetta a ciascuna di queste cause nelle vibrazioni delle corde, mi sembra che sia tanto complesso quanto quello che riguarda l'influenza delle stesse cause nella loro resistenza elettrica: per cui uno studio con tale indirizzo lo crederei di molto dubbia riuscita.

« Parmi invece che meriti una speciale attenzione l'influenza che sul numero delle vibrazioni delle corde può avere la loro ampiezza di oscillazione, specialmente se si potranno eliminare tutte le cause occasionali che possono modificare tale numero, coll'adoperare sempre la stessa corda caricata da molto tempo collo stesso peso tensore. Se i risultati che otterrò da queste esperienze presenteranno qualche interesse, ne renderò conto in una prossima Nota ».

Chimica. — *Ricerche sull'apiolo.* Nota III. di G. Ciamician e P. Silber presentata dal Socio Paternò.

« Nelle due Note precedenti [1] abbiamo dimostrato che l'apiolo e l'isapiolo dànno per ossidazione in soluzione acida o per ossidazione in soluzione alcalina l'aldeide e l'acido apiolico. Questo a sua volta perde abbastanza facilmente una molecola di anidride carbonica e si trasforma in apione.

« La relazione esistente fra queste sostanze è espressa dalle formule seguenti:

	$C_{12}H_{14}O_4$	$C_{10}H_{10}O_6$	$C_{10}H_{10}O_5$	$C_9H_{10}O_4$
ossia				
	$C_9H_9O_4$ $\dot{C}^3H_5$	$C_9H_9O_4$ $\dot{C}OOH$	$C_9H_9O_4$ $\dot{C}HO$	$C_9H_{10}O_4$
	apiolo ed isapiolo	acido apiolico	aldeide apiolica	apione

« In tutti questi corpi è dunque contenuto il nucleo fondamentale dell'apione, e nella nostra precedente comunicazione [2] abbiamo espresso la supposizione, che l'apione potrebbe essere un etere di un fenolo poliatomico. Gli studî ulteriori da noi eseguiti allo scopo di sottoporre questa ipotesi alla prova dell'esperienza, tendono, come si vedrà da quello che segue, a confermarla.

Aldeide apiolica.

« L'aldeide apiolica può ottenersi dall'apiolo o dall'isapiolo per ossidazione con bicromato potassico ed acido solforico. Noi abbiamo accennato inoltre, che questo composto si forma pure per ossidazione dell'apiolo con acido cromico in soluzione acetica. Anche l'isapiolo dà l'aldeide apiolica in questo modo ed anzi la preparazione dell'aldeide apiolica riesce così più vantaggiosa, perchè non resta dell'isapiolo inalterato.

« Ad una soluzione di 4 gr. di isapiolo in 40 c.c. d'acido acetico glaciale, si aggiungono per mezzo di un imbuto a robinetto (l'operazione viene fatta in un apparecchio a ricadere), 6 gr. d'acido cromico sciolti in 100 c.c. d'acido acetico della densità 1,06. L'ossidazione incomincia prontamente con forte sviluppo di aldeide acetica e si compie dopo una ebollizione prolungata per due ore. Il liquido ottenuto viene diluito con circa un litro d'acqua, neutralizzato con carbonato sodico e filtrato attraverso un filtro bagnato, per togliervi delle materie resinose. Per raffreddamento della soluzione si sepa-

(1) Acc. L. Rend. IV, 1, 541 e 550.
(2) Ibid. 553.

rano lunghi aghi, che si purificano facendoli cristallizzare due o tre volte dall'alcool. Il rendimento ascende al 35-40 % dell'apiolo impiegato.

« Le proprietà dell'aldeide apiolica sono state di già descritte dettagliatamente nelle precedenti Note, e non ci resta ad aggiungere a quanto abbiamo già esposto, che la descrizione

dell'*acetil-apiolaldossima* [$C_9 H_9 O_4 . CH : NO (COCH_3)$].

« Come accennammo ultimamente, si forma il composto acetilico scaldando l'apiolaldossima con anidride acetica. 2 gr. di ossima dell'aldeide apiolica vennero riscaldati per circa un'ora con 10 c. c. d'anidride acetica a b. m. Per raffreddamento si separano dal liquido grossi cristalli in forma di tavole esagonali. Per ottenere il nuovo composto si diluisce il prodotto della reazione con acqua, si satura con carbonato sodico e si estrae con etere. Il residuo dell'estratto etereo, una massa bianca e cristallina, si purifica, facendolo cristallizzare alcune volte da poco alcool. L'acetil-apiolaldossima fonde a 128°-129° e dette all'analisi i seguenti sisultati:

0,3166 gr. di materia produssero 0,6272 gr. di CO_2 e 0,1490 gr. di H_2O.

« In 100 parti:

	trovato	calcolato per $C_{10} H_{10} O_4 (NOC_2 H_3 O)$
C	54,03	53,93
H	5,23	4,87

« Essa è solubile nell'etere, nell'alcool bollente, da cui si separa per raffreddamento in prismi di splendore vitreo, è poco solubile nell'acqua bollente e quasi insolubile nella fredda. L'acetil-apiolaldossima è alterabile alla luce; con acido solforico concentrato dà, come l'aldeide apiolica e l'apiolaldossima, una soluzione gialla, che prende un colore verde oliva col riscaldamento.

Azione del bromo sull'acido apiolico.

« Riscaldando l'acido apiolico in soluzione acetica con bromo, si elimina anidride carbonica e si ottiene

il *bibromoapione* [$C_9 H_8 Br_2 O_4$].

« Per preparare questo composto si riscaldano debolmente per cinque minuti 2 gr. d'acido apiolico, sciolti in 20 c. c. d'acido acetico glaciale, con un eccesso di bromo. Si svolgono fumi di acido bromidrico e dopo scacciato l'eccesso di bromo, si ottiene un liquido colorato debolmente in giallo, che viene versato nell'acqua. Agitando energicamente con una bacchetta di vetro, il liquido che è in principio lattiginoso, depone un precipitato fioccoso, che venne filtrato, lavato e fatto cristallizzare dall'alcool, aggiungendo nero animale. In questo modo si ottengono prismi striati o aghi bianchi, che fondono costantemente a 99-100°.

« Le analisi dettero i seguenti numeri:

I. 0,3646 gr. di sostanza dettero 0,4288 gr. di CO_2 e 0,0970 gr. di H_2O.
II. 0,3746 gr. " " 0,4414 gr. di CO_2 e 0,0912 gr. di H_2O.
III. 0,2800 gr. " " 0,3076 gr. di Ag Br.

« In 100 parti:

	trovato			calcolato per $C_9H_8Br_2O_4$
	I	II	III	
C	32,08	32,14	—	31,77
H	2,95	2,70	—	2,35
Br	—	—	47,75	47,06

« Il bibromoapione è facilmente solubile nell'etere, etere acetico, nell'alcool caldo e nell'acido acetico glaciale; è assai poco solubile nell'acqua bollente e quasi insolubile nell'acqua fredda. Trattando il bibromoapione in un vetro d'orologio con acido solforico concentrato, esso si scioglie dopo qualche tempo nell'acido dando una soluzione senza colore; riscaldando lievemente questa prende una bellissima colorazione azzurra intensa, che diviene tosto intensamente violata; coll'ulteriore riscaldamento passa ad un colore bruno sporco.

« Lo stesso composto, ora descritto, si ottiene pure dall'aldeide apiolica bromurandola in soluzione acetica od in soluzione di solfuro di carbonio. In questo ultimo caso il bromo agisce molto lentamente. Il composto ottenuto in soluzione acetica, fonde a 99-100°, ha tutte le proprietà di quello derivante dall'acido apiolico, e dette all'analisi il seguente risultato:

0,1772 gr. di sostanza dettero 0,1964 gr. di Ag Br.

« In 100 parti:

	trovato	calcolato per $C_9H_8Br_2O_4$
Br	47,14	47,06

« Scaldando il bibromoapione con acido cloridrico in un tubo a 140°, si ottiene una materia in gran parte carbonizzata. Aprendo il tubo si svolge un gaz, che arde con fiamma dai bordi verdi. Estraendo con etere il prodotto della reazione, si ottiene una soluzione eterea colorata intensamente in rosso, che lascia indietro per svaporamento una pellicola d'un rosso cupo e dai riflessi metallici, insolubile nell'acqua e nell'alcool. Se si neutralizza il prodotto con carbonato sodico prima di estrarlo con etere, questo estrae una materia d'un colore violetto intenso. In nessun modo ci fu però possibile ottenere prodotti cristallizzati.

Acido apiolico.

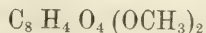
« Tutti i nostri sforzi per ottenere dall'apione o dall'acido apiolico il fenolo tetratomico, di cui probabilmente queste due sostanze sono i derivati, non ci dettero fin'ora il risultato desiderato. Senza dubbio la ragione del poco buon successo dei nostri tentativi risiede nella poca stabilità del fenolo, che

non disperiamo di poter isolare in avvenire. L'acido apiolico p. es., scaldato con acido jodidrico a 100° in tubo chiuso od anche in vaso aperto, viene totalmente trasformato in materia carboniosa, mentre si svolge joduro metilico. Quest'ultimo fatto è certamente importante, perchè dimostra la presenza di *ossimetili* nell'acido apiolico e perciò anche nell'apione. Noi abbiamo tentato di determinare il numero degli ossimetili contenuti nell'acido apiolico, perchè anche non conoscendo attualmente il fenolo, di cui l'apione dovrebbe essere l'etere, si può dedurre con una certa probabilità la costituzione di questa ultima sostanza conoscendo il numero di ossimetili che contiene.

« A tale scopo ci siamo serviti dell'elegante ed esatto metodo proposto da S. Zeisel [1]. Una quantità pesata d'acido apiolico venne scaldata con acido jodidrico nell'apparecchio descritto da questo autore, e la determinazione, eseguita secondo le sue prescrizioni, dette il seguente risultato: 0,2616 gr. d'acido apiolico dettero 0,5430 gr. di Ag J; da questi dati si trova che l'acido apiolico contiene

$$27{,}42\ \%\ \textit{di ossimetile}\ (OCH_3),$$

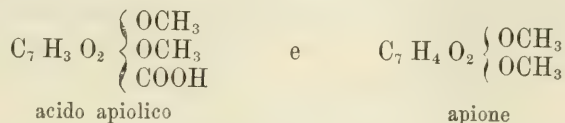
il che corrisponde a *due ossimetili* nella molecola $C_{10}H_{10}O_6$, perchè la formola

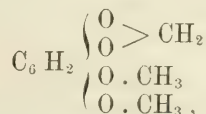
$$C_8H_4O_4(OCH_3)_2$$

richiede:

$$27{,}43\ \%\ \text{di}\ (OCH_3).$$

« Se l'acido apiolico contiene due volte il gruppo ossimetile, lo deve contenere pure l'apione, per cui le formole di queste due sostanze sono certamente le seguenti

$$C_7H_3O_2\begin{cases}OCH_3\\OCH_3\\COOH\end{cases} \qquad \text{e} \qquad C_7H_4O_2\begin{cases}OCH_3\\OCH_3\end{cases}$$

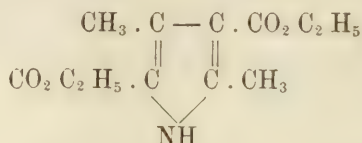
acido apiolico — apione

« Se si tiene ora conto di quanto è stato detto nella nostra Nota precedente, che cioè l'apione deve essere un composto aromatico, che probabilmente non contiene catene laterali carboniche unite direttamente a carbonio benzenico, e che inoltre ha reazione e caratteri perfettamente neutri, la formola dell'apione

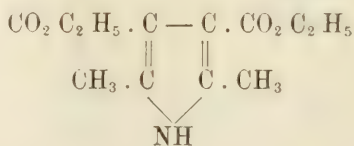
$$C_6H_2\begin{cases}\begin{matrix}O\\O\end{matrix}>CH_2\\O\,.\,CH_3\\O\,.\,CH_3\,,\end{cases}$$

da noi enunciata in via ipotetica e con la massima riserva, acquista un certo grado di probabilità ».

[1] Monatshefte für Chemie VI, 989.

Chimica. — *Sopra alcuni derivati del dimetilpirrolo assimmetrico.* Nota I di GAETANO MAGNANINI, presentata dal Socio PATERNÒ [1].

« Le isomerie nella serie del pirrolo sono state fino ad ora poco studiate, principalmente perchè i prodotti che si ottengono direttamente dal pirrolo per sostituzione contengono i radicali sostituenti quasi sempre nelle posizioni α ed α^1 [2]. I derivati della serie β sono stati ottenuti sopratutto per sintesi; fra questi il più interessante, e quello inoltre che si può facilmente avere in quantità cospicua, è l'etere dell'acido dimetilpirroldicarbonico assimetrico:

$$
\begin{array}{ccc}
CH_3 . C & — & C . CO_2\, C_2\, H_5 \\
\| & & \| \\
CO_2\, C_2\, H_5 . C & & C . CH_3 \\
& \diagdown\diagup & \\
& NH &
\end{array}
$$

che è stato ottenuto due anni or sono da Knorr [3], riducendo con acido acetico e polvere di zinco una mescolanza equimolecolare di etere acetoacetico ed etere nitrosoacetoacetico. Questa combinazione presenta poi, per la storia generale dei derivati del pirrolo, un certo interesse anche perchè è una delle poche sostanze, nelle quali i quattro idrogeni metinici del pirrolo sono completamente sostituiti da radicali organici, e per di più l'assimmetria della formula di questa combinazione permette, nei derivati immediati della medesima, l'esistenza di un numero maggiore di isomeri, di quello che possa aver luogo per i derivati dell'etere dimetilpirroldicarbonico simmetrico:

$$
\begin{array}{ccc}
CO_2\, C_2\, H_5 . C & — & C . CO_2\, C_2\, H_5 \\
\| & & \| \\
CH_3 . C & & C . CH_3 \\
& \diagdown\diagup & \\
& NH &
\end{array}
$$

ottenuto da Knorr [4] dall'etere diacetilsuccinico per azione della ammoniaca.

« Saponificando l'etere dell'acido dimetilpirroldicarbonico assimmetrico colla potassa alcoolica si riesce a togliere facilmente alla combinazione un

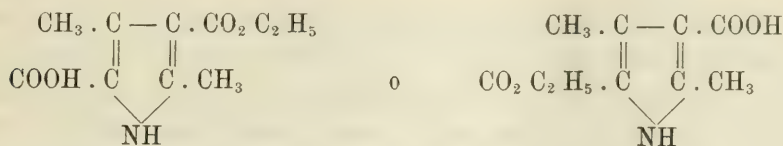
(1) Lavoro eseguito nell'Istituto chimico della R. Università di Padova.

(2) Ultimamente Dennstedt e Zimmermann (Berl. Berichte XIX, 2189; XX, 850) hanno ottenuto un etilpirrolo ed un isopropilpirrolo per condensazione del pirrolo colla paraldeide e coll'acetone in presenza di cloruro di zinco. Questi omopirroli contengono probabilmente il radicale alcoolico in posizione β.

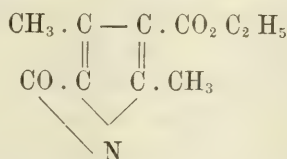
(3) Liebig's Annalen 236, 318.

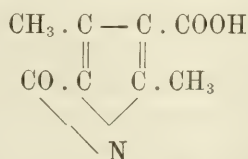
(4) Loc. cit.

solo etile, e si ottiene l'etere monoetilico dell'acido dimetilpirroldicarbonico, già descritto da Knorr, il quale non ha potuto determinare quale delle due formole:

$$\begin{array}{c} CH_3 . C — C . CO_2 C_2 H_5 \\ \quad \| \quad \| \\ COOH . C \quad C . CH_3 \\ \diagdown \diagup \\ NH \end{array} \quad o \quad \begin{array}{c} CH_3 . C — C . COOH \\ \quad \| \quad \| \\ CO_2 C_2 H_5 . C \quad C . CH_3 \\ \diagdown \diagup \\ NH \end{array}$$

sia da attribuirsi alla sostanza da lui ottenuta.

« Io non voglio qui esporre i motivi i quali mi hanno condotto a preferire la prima formula alla seconda; la descrizione delle esperienze a ciò relative ed ormai condotte a termine, sarà oggetto di una prossima comunicazione; mi limiterò ad accennare che anche in questi acidi così complessi il carbossile in posizione α ha grande tendenza a dare origine a composti di forma anidridica, corrispondenti perfettamente alla pirocolla. La disidratazione dell'etere monometilico dell'acido dimetilpirroldicarbonico avviene per semplice ebullizione colla anidride acetica e conduce ad una sostanza che fonde a 270°, che è poco solubile negli ordinarî solventi e che possiede senza dubbio la costituzione

$$\begin{array}{c} CH_3 . C — C . CO_2 C_2 H_5 \\ \quad \| \quad \| \\ CO . C \quad C . CH_3 \\ \diagdown \; \diagdown \diagup \\ \diagdown N \end{array}$$

La formazione di imminanidridi analoghe alla pirocolla sembra un fatto generale, proprio a tutti gli acidi pirrolcarbonici i quali contengono un carbossile in posizione α; io ho trovato che anche l'acido dimetilpirroldicarbonico può dare una imminanidride

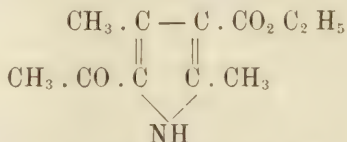
$$\begin{array}{c} CH_3 . C — C . COOH \\ \quad \| \quad \| \\ CO . C \quad C . CH_3 \\ \diagdown \; \diagdown \diagup \\ \diagdown N \end{array}$$

la quale è nello stesso tempo un acido pirrolcarbonico vero e proprio. L'acido dimetilpirrolmonocarbonico, il cui etere è stato ottenuto da Knorr (1) per eliminazione di anidride carbonica dall'etere monoetilico dell'acido dimetilpirroldicarbonico, non dà una imminanidride, perchè contiene il carbossile nella posizione β.

« Nella presente comunicazione do la descrizione di alcune sostanze le quali contengono un acetile nella loro molecola e sono nello stesso tempo derivati del dimetilpirrolo assimmetrico.

(1) Loc. cit.

Etere acetildimetilpirrolmonocarbonico.

« Come ho accennato l'anidride acetica, alla temperatura di ebullizione, agisce sull'etere monoetilico dell'acido dimetilpirroldicarbonico assimmetrico come disidratante e si ottiene la imminanidride. In modo completamente diverso però procede la reazione se si fa agire la anidride acetica alla temperatura di 200°, alla quale la sostanza perde anidride carbonica; in queste condizioni l'acetile si sostituisce al carbossile e si ottiene l'etere dell'acido acetildimetilpirrolmonocarbonico, al quale spetta per conseguenza la costituzione:

$$\begin{array}{rcl} CH_3 . C & — & C . CO_2 C_2 H_5 \\ \| & & \| \\ CH_3 . CO . C & & C . CH_3 \\ & \diagdown \diagup & \\ & NH & \end{array}$$

« Allo scopo di ottenere quantità rilevanti dell'etere monometilico di Knorr io ho impiegato 30 gr. di etere dietilico per volta, facendo bollire in un apparecchio a ricadere con una soluzione di 25 gr. di potassa in 240 c. c. di alcool. Dopo circa un'ora di ebullizione la soluzione alcoolica non precipita più per aggiunta di acqua; si diluisce e si precipita a porzioni per volta l'etere-acido con acido cloridrico, meglio ancora con acido acetico; è utile riscaldare dolcemente la soluzione alcalina prima di precipitarla, affinchè il precipitato si riunisca, ma bisogna raffreddare e filtrare rapidamente perchè la sostanza è alterabile e si arrossa in poco tempo. Da 30 gr. di etere dietilico si ottengono 25-26 gr. di etere monoetilico.

« 20 gr. dell'etere monoetilico divisi in quattro porzioni vengono riscaldati con 5 volte il proprio peso di anidride acetica in tubi chiusi alla temperatura di 200°-205°, per 5-6 ore. Aprendo i tubi si nota una pressione abbastanza forte dovuta ad anidride carbonica, ed il contenuto dei medesimi è formato da un liquido nero che si versa nell'acqua. Precipita una resina che si estrae replicatamente con acqua bollente, la quale abbandona per raffreddamento l'etere acetildimetilpirrolmonocarbonico sotto forma di aghi lunghi filiformi che si fanno ricristallizzare dall'acqua bollente. Il rendimento dipende sopratutto dal numero delle volte, e dalla cura impiegata nelle estrazioni della resina. Queste estrazioni si fanno comodamente in una capsula di porcellana disaggregando di tanto in tanto la materia con alcool bollente. Da 20 gr. di etere-acido si ottengono in media 9-10 gr. di etere acetildimetilpirrolmonocarbonico. La sostanza venne purificata ulteriormente, cristallizzandola parecchie volte dall'alcool un poco diluito. L'analisi dette numeri concordanti colla formola:

$$« \; C_{11} H_{15} NO_3 \; »$$

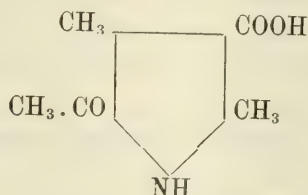
gr. 0,2702 di sostanza dettero gr. 0,6236 di CO_2 e gr. 0,1765 di H_2O

« In 100 parti:

	trovato	calcolato per $C_{11}H_{15}NO_3$
C	62,94	63,15
H	7,25	7,17

« L'etere acetildimetilpirrolmonocarbonico, cristallizzato dall'acqua bollente, si presenta sotto forma di aghi filiformi, leggerissimi, i quali conservano per lo più una lieve tinta giallastra e fondono a 142°-143° in un liquido incoloro. È una sostanza abbastanza solubile nell'acqua bollente, pochissimo solubile nella fredda, molto solubile nell'alcool anche a freddo, nell'etere, nell'acido acetico, nell'etere acetico, nel benzolo, solubilissima nel cloroformio e nell'acetone, e mediocremente solubile nell'etere di petrolio. Bollita in soluzione alcalina viene saponificata assai facilmente.

Acido acetildimetilpirrolmonocarbonico.

```
         CH3 ________ COOH
            |        |
 CH3.CO     |        | CH3
             \      /
              \    /
               NH
```

« Si forma nella saponificazione dell'etere corrispondente con una soluzione acquosa di potassa. Si fanno bollire 5 gr. di etere acetildimetilpirrolmonocarbonico con una soluzione di 12 gr. di potassa in 200 c. c. di acqua. Dopo circa una mezz'ora di ebullizione la saponificazione è completa e non cristallizza più nulla per raffreddamento. L'acido venne precipitato con acido acetico dalla soluzione alcalina, lavato con acqua, cristallizzato dall'acido acetico e dall'alcool ed analizzato.

« L'analisi diede numeri concordanti colla formola:

$$C_9H_{11}NO_3$$

gr. 0,2971 di sostanza dettero gr. 0,6511 di CO_2 e gr. 0,1696 di H_2O.

« In 100 parti:

	trovato	calcolato per $C_9H_{11}NO_3$
C	59,76	59,66
H	6,34	6,06

« L'acido acetildimetilpirrolmonocarbonico è una sostanza la quale si avvicina nelle sue proprietà generali a quelle degli altri acidi pirrolcarbo-

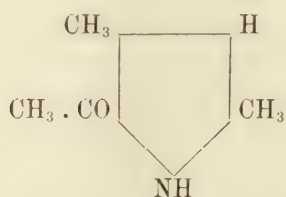
nici, rispetto ai quali però possiede una stabilità alquanto maggiore, dovuta certamente alla presenza dell'acetile nella molecola. Ciò non pertanto l'acido acetildimetilpirrolmonocarbonico viene alterato per contatto prolungato cogli acidi minerali, e riscaldato in un tubicino chiuso ad una estremità fonde a 152°-158° (incostante) decomponendosi completamente in anidride carbonica ed in acetildimetilpirrolo che sublima in aghi lunghi. Nel vuoto della pompa a mercurio, l'acido acetildimetilpirrolmonocarbonico sublima inalterato. La sostanza è quasi insolubile nell'acqua anche a caldo, quasi insolubile nell'alcool freddo, non molto solubile nel caldo, dal quale cristallizza in mammelloncini; pochissimo solubile nell'etere, cloroformio, etere petrolico, benzolo, etere acetico, e poco solubile anche nell'acetone; molto solubile nell'acido acetico a caldo e poco a freddo. Da una soluzione acetica satura a freddo si separano per svaporamento degli aghi rettilinei molto allungati e splendenti.

« Una soluzione ammoniacale neutra dell'acido, abbastanza diluita, dà coi sali metallici le seguenti reazioni:

con *acetato di piombo* un precipitato bianco solubile in un eccesso del reattivo,
con *acetato di rame* un precipitato verde solubile in un eccesso del reattivo,
con *cloruro ferrico* un precipitato rosso-giallastro insolubile in un eccesso del reattivo,
con *cloruro di cobalto* un precipitato leggermente roseo insolubile in un eccesso del reattivo,
con *cloruro mercurico* un precipitato bianco insolubile in un eccesso del reattivo.

« L'acido acetildimetilpirrolmonocarbonico riscaldato con isatina ed acido solforico concentrato dà origine ad una colorazione verde.

Acetildimetilpirrolo.

$$\begin{array}{ccc} CH_3 & \text{———} & H \\ CH_3 . CO & & CH_3 \\ & NH & \end{array}$$

« Questa bellissima sostanza, che è un omologo del pirrilmetilchetone, si forma allorquando l'acido acetildimetilpirrolmonocarbonico viene distillato a secco, a pressione ordinaria.

« Per preparare l'acetildimetilpirrolo si eseguisce nel miglior modo l'operazione, introducendo l'acido acetildimetilpirrolmonocarbonico, ben secco, in una stortina senza tubulatura e riscaldando in un bagno di lega metallica

sopra 200°. L'acido fonde, e dalla massa fusa si sprigiona l'anidride carbonica uniformemente, mentre sul collo della storta si condensa l'acetildimetilpirrolo, sotto forma di aghi, i quali raggiungono anche la lunghezza di 2 o 3 centimetri. È conveniente che la decomposizione si compia adagio, ed a questo scopo non si deve spingere troppo alta la temperatura del bagno metallico; in fine della operazione rimane nella storta un piccolo residuo carbonioso. L'acetildimetilpirrolo greggio si scioglie in acqua bollente, aggiungendo alcune goccie di una soluzione di carbonato sodico fino a reazione alcalina; per raffreddamento la sostanza si separa sotto forma di pagliette e prismi mescolati, che vennero fatti cristallizzare prima dall'alcool diluito e poi dall'etere petrolico bollente; fondono costantemente a 122°-123° e sottoposti alla analisi hanno dato il seguente risultato:

gr. 0,2788 di sostanza dettero gr. 0,7210 di CO_2 e gr. 0,2102 di H_2O.

« In 100 parti:

	trovato	calcolato per $C_8H_{11}NO$
C	70,52	70,07
H	8,35	8,02

« L'acetildimetilpirrolo è una sostanza abbastanza solubile nell'acqua bollente, meno solubile nella fredda, dalla quale soluzione si può estrarre con etere; è molto solubile nell'alcool, nel benzolo, nell'acido acetico anche a freddo, nell'etere acetico e nel cloroformio, è poco solubile a freddo nell'etere di petrolio ma più solubile invece a caldo. La sostanza sublima già a 100° in aghettini piccolissimi, è molto volatile in corrente di vapore, e possiede un odore aggradevole che ricorda quello del pirrilmetilchetone. L'acetildimetilpirrolo fatto bollire con una soluzione concentrata di potassa, anche per qualche ora, non viene sensibilmente decomposto; questa sua stabilità ne dimostra la natura chetonica; invero esso forma facilmente colla fenilidrazina l'idrazone corrispondente, e la sua soluzione acquosa trattata con una soluzione di nitrato di argento ed una goccia di ammoniaca, dà luogo ad un precipitato biancastro, che senza dubbio è il composto argentico, il quale però non è stabile e si riduce prontamente diventando nero. Bollendo l'acetildimetilpirrolo con acido cloridrico concentrato, si ottiene aggiungendo acqua una soluzione gialla, la quale contiene in gran copia il dimetilpirrolo. Questa decomposizione coll'acido cloridrico si avverte meglio col dimetilacetilpirrolo di quello che coll'α-acetilpirrolo, evidentemente per la maggiore resistenza che gli omopirroli offrono agli acidi minerali.

« Abbandonando delle soluzioni sature a freddo di acetildimetilpirrolo nell'etere petrolico alla evaporazione, si ottengono dei cristalli abbastanza sviluppati. Il dott. G. B. Negri, che li ha studiati cristallograficamente, mi comunica cortesemente quanto segue:

« Sistema cristallino: monoclino

Costanti $\begin{cases} \beta = 78°, 16' \\ a:b:c = 0,402155:1:0,84693 \end{cases}$

Forme osservate (110), (120), (011), (023).

Combinazioni: (110) (011)

" (110) (120) (011)

" (110) (120) (011) (023) Fig. 1.

angoli	calcolati	misurati	limiti	n
$011:0\bar{1}1$	*	79°,20′	78°,24′— 80°,14′	5
$110:1\bar{1}0$	*	42, 59	42, 41 — 43, 06	13
110:011	*	67, 42	67, 11 — 68	10
110:120	16°,44′	16, 45	16, 17 — 17, 15	15
$\bar{1}10:011$	84, 56	85, 25	85, 02 — 85, 57	8
120:011	58, 48½	58, 35	58, 32 — 58, 40	3
$\bar{1}20:011$	74, 13	74, 37	—	1
$023:0\bar{1}1$	68, 36	68, 54	—	1
$\bar{1}10:023$	89, 20	88, 45	—	1

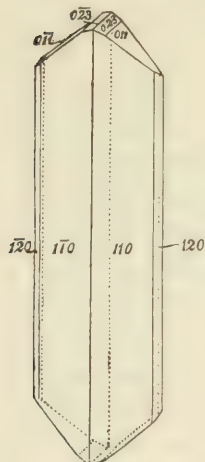



Fig. 1.

I cristalli sono piccoli, allungati sempre secondo l'asse z; assumono un aspetto alquanto tabulare quando predominano due delle faccie di (110), che è sempre presente. Della forma (120) di sovente con faccie strettissime si vedono in generale due faccie soltanto parallele. Le (110) (120) vanno caratterizzate per essere quasi costantemente striate, parallelamente a z.

« La forma (011) offre faccie poco estese, alquanto corrose e sovente arrotondate, le quali danno perciò misure mal sicure come si vede dai limiti molto lontani nell'angolo $011:0\bar{1}1$. Una sola volta ho riscontrato in zona con $011:0\bar{1}1$ una sola faccia di (023), ma sufficientemente estesa, riflettente imagine semplice. Fra parecchi cristalli misurati uno solo (110) (110) (011) (120) si prestò ad essere misurato quasi completamente e credo bene riportarne i risultati ottenuti.

angoli	misurati	medie	n.
$110:1\bar{1}0$	42°, 54	42°,41′— 43°,06′	2
120:110	17.	16, 45 — 17, 14	2
$120:\bar{1}10$	120, 5½	120, 6 — 120, 5	2
120:011	58, 32½	58, 32 — 58, 33	2
110:011	67,18	66, 56 — 67, 45	5
$110:0\bar{1}1$	85, 22	85, 02 — 85,67	5
$011:0\bar{1}1$	80, 14		1
$\bar{1}20:011$	75	(approssimativamente)	1

« Sfaldatura non osservata.

« I cristallini non si prestano allo studio ottico. Sulle faccie di (110) si osserva l'estinzione quasi parallela a z e su una lamina prossimamente parallela a (010) un angolo di estinzione di 12° circa con z.

« Messi a confronto questi risultati cristallografici del dimetilacetilpirrolo con quelli ottenuti dal La Valle dallo studio del pseudoacetilpirrolo, non ho potuto riscontrare analogia cristallografica di sorta fra le due sostanze, nè rispetto all'abito dei cristalli, nè rispetto ai valori angolari.

« Devo rilevare però che l'angolo β da me calcolato si avvicina al β misurato dal La Valle; e per chi volesse trovare accordo morfotropico fra le due sostanze, dando alla forma (110) il simbolo (210) e moltiplicando a e c del dimetilacetilpirrolo rispettivamente per $^{18}/_{5}$, si avrebbero delle costanti vicine a quelle del pseudoacetilpirrolo ».

Chimica. — *Ricerche chimiche sulle capsule surrenali.* Nota del dott. F. Marino-Zuco [1] presentata dal Socio Paternò.

« Le ricerche chimiche sulle capsule surrenali sono molto limitate riducendosi esse a studî incompleti sulla materia colorante [2], o a ricerche speciali su qualche sostanza in esse contenuta. Wirchow e Neukomm, trovarono la leucina, Cloëz e Vulpian l'acido ippurico, l'acido taurocolico, il cloruro di potassio e l'acido benzoico.

« Nel 1883 i proff. Foà e Pellacani [3] si occuparono distesamente sulla azione tossica dell'estratto acquoso di questo organo.

« Essi constatarono come l' estratto delle capsule surrenali fresche injettato su cani, conigli, rane riesce sempre velenoso. Cercarono ancora di studiare, quale fosse la sostanza che producesse simile veneficio, ma le loro ricerche furono infruttuose, però separarono una ptomaina, che non poterono identificare, la quale non aveva alcuna azione tossica sugli animali.

« Io cominciai le mie ricerche col constatare la velenosità dell'estratto di quest'organo e potei assicurarmi, come basta qualche centimetro cubico dell'estratto acquoso di poche capsule per produrre la morte, anche in grossi conigli.

« Il fatto più sorprendente che ho potuto notare fin dal principio delle mie ricerche fu che la velenosità dell'estratto acquoso sparisce tosto che questo si tratti sia con un acido sia con una base. Lo stesso estratto che prima riusciva letale è dopo simile trattamento, diventato completamente innocuo. 50 capsule nettate meccanicamente di tutto il grasso aderente furono

(1) Lavoro eseguito nell'Istituto chimico della R. Università di Roma.

(2) Vulpian, Gaz. med. de Paris 1858, n. 24. — Vulpian e Cloëz, C. R. 1857 II, 10 — Wirchow, Archiv. f. prot. Anat. XII, 181. — Harley, Breit. a foreign. medic. chem. Review 1858 XLI.

(3) Archivio delle scienze mediche V, VII, fasc. 2°, 1883.

pestate fino a farne una poltiglia, mescolate con un litro di acqua distillata e fatte digerire a caldo a bagno maria per parecchie ore. Fu passato per cencio il liquido freddo, spremuto il residuo e l'estratto ottenuto messo a concentrare a bagno maria. Depositate tutte le materie albuminoidi, si filtra per carta, si ha così un liquido limpidissimo, che si porta a secchezza sempre a bagno maria; si riprende con acqua e si riporta a secchezza di nuovo e si filtra finchè si arriva ad avere un residuo, il quale si scioglie completamente in acqua colorandola di un rosso vinoso di reazione leggermente acida.

« L'estratto fu portato alla diluizione di 200 c.c. ed 1 c.c. iniettato sotto la cute di un grosso coniglio ha prodotto in cinque minuti la morte.

« Il liquido fu trattato con acetato basico di piombo ed il precipitato abbondante fu raccolto sopra un filtro e lavato.

« Trattato il liquido filtrato con una corrente d'idrogeno solforato, separato il solfuro di piombo e concentrato a bagno maria, rimase un residuo sciropposo colorato in rosso fortemente acido, il quale fu di nuovo ripreso con acqua e svaporato sino a scacciare tutto l'acido acetico. Questo estratto fu portato alla concentrazione di sopra e reso alcalino con carbonato sodico; injettato in un coniglio riuscì completamente innocuo anche dato in dosi vistose.

« Il precipitato piombico fu sospeso in acqua acida per acido cloridrico e trattato con una corrente di idrogeno solforato. Filtrato il liquido e svaporato a bagno maria, si ebbe un residuo sciropposo fortemente colorato in rosso, il quale fu sciolto nella quantità di acqua pesata come sopra, reso leggermente alcalino con carbonato sodico e injettato in un coniglio. L'estratto era diventato completamente innocuo. Ma un'esperienza più decisiva fu la seguente:

« L'estratto acquoso velenoso se si tratta con acido cloridrico e si svapora il liquido sino a mandare via l'eccesso di acido tanto a caldo a bagno maria, che nel vuoto, si ha sempre un'estratto, il quale injettato in un coniglio tal quale o reso alcalino con carbonato sodico, è sempre completamente innocuo, quantunque amministrato in dosi vistose. Lo stesso dicasi se l'estratto trattasi con barite o con qualunque alcale forte.

« Constatato questo fatto e preveduta l'impossibilità o almeno l'immensa difficoltà di potere isolare la materia velenosa, tanto più che i solventi neutri etere, benzina, cloroformio, alcool amilico, non si prestano all'estrazione di essa, nel dubbio che la sostanza velenosa sia una di quelle che sotto l'azione degli acidi o delle basi possono scindersi in prodotti innocui, andai alla ricerca della base, la quale quantunque innocua, nelle condizioni accennate pure pare formare uno dei prodotti più rilevanti dell'estratto.

« Vari sono i metodi che io ho cercato d'impiegare per potere ottenere la base. L'estratto acquoso acidificato con acido solforico o cloridrico dà abbondanti precipitati tanto col joduro di bismuto e potassio, col joduro di mercurio e potassio, quanto col cloruro mercurico e altri reattivi di separazione; però quando si va a decomporre questi precipitati o non vi si riesce o vi si

riesce molto incompletamente restando quasi tutta la base allo stato insolubile. Il cloruro d'oro non si può subito adoperare sull'estratto acquoso, perchè dà un precipitato bruno in mezzo a un liquido rosso porpora e poi una grande riduzione di oro metallico. Il cloruro di platino dà nelle soluzioni molto concentrate un precipitato cristallino di cloroplatinato potassico essendo le capsule molto ricche di sali alcalini. Il metodo che mi ha dato dei risultati soddisfacenti è il seguente:

« 500 capsule surrenali nettate con diligenza di tutto il grasso esterno, pestate e diluite in molt'acqua distillata nel rapporto di cinque volte circa il volume di esse furono messe a scaldare a bagno maria per quattro o cinque ore. Il liquido acquoso freddo fu filtrato per cencio; il residuo spremuto e ripetuto di nuovo il trattamento per quattro volte.

« Al liquido acquoso fu aggiunto un egual volume di alcool commerciale, previamente purificato e mezzo volume di etere: in questo modo si precipitano tutte le sostanze proteiche solubili. Si distilla l'etere e l'alcool ed il liquido acquoso si concentra e quando è raffreddato completamente si filtra per carta e così si separano le poche materie grasse rimaste sciolte.

« L'estratto acquoso si presenta fortemente colorato in rosso e di leggiera reazione acida alle carte. Si precipita il liquido così ottenuto con acetato neutro di piombo; si ha in soluzione acida un precipitato abbondante bruno, il quale si separa per filtro. Il liquido filtrato fu precipitato con acetato basico di piombo con che si ebbe un abbondante precipitato bianco sporco formato di cloruro di piombo e sale di piombo organici. Siccome questi ultimi sono solubili nell'eccesso del reattivo, bisogna aver cura di non metterne che un piccolo eccesso e di ripetere più volte questo trattamento curando di eliminare l'eccesso di piombo con l'idrogeno solforato, concentrare il liquido e riprecipitare di nuovo. Il liquido così preparato si acidifica con acido cloridrico e si scaccia l'eccesso d'acido a bagno maria o nel vuoto.

« Esso precipita con tutti i reattivi generali:

« Col joduro di bismuto e potassio dà un precipitato giallo aranciato fioccoso solubile nell'eccesso di reattivo.

« Col joduro di mercurio e potassio dà un precipitato bianco fioccoso solubile nell'eccesso del reattivo.

« Col cloruro mercurico, quando il liquido è ben purificato coll'acetato basico di piombo, non dà precipitato, altrimenti dà un precipitato bianco fioccoso.

« Coll'acido picrico dà un piccolo precipitato, che si raccoglie in fondo del vaso.

« Col cloruro di platino dà un precipitato cristallino ottaedrico di cloroplatinato potassico.

« Col cloruro d'oro dà un precipitato giallo fioccoso, quando il liquido è ben depurato, altrimenti dà un precipitato bruno fioccoso mentre il liquido

si colora in rosso porpora, colorazione dovuta alla materia colorante del Vulpian.

« Tutto il liquido quindi trattato con cloruro d'oro dà un abbondantissimo precipitato giallo sporco fioccoso, amorfo senza nessuna apparente riduzione, pochissimo solubile nell'acqua calda, abbastanza solubile nell'acido cloridrico quantunque non mai completamente: non ho mai potuto averlo cristallizzato per quanto abbia tentato in diversi modi. Per averlo puro si scioglie in acido cloridrico, si precipita con idrogeno solforato l'oro e quindi si rifà di nuovo il sale ottenendo in questo modo un prodotto di aspetto più bello, sempre completamente amorfo e leggero, il quale quando è secco prende un colore scuro. È da avvertire che basta un solo di questi trattamenti, perchè, anche adoperando tutte le cure necessarie, la quantità primitiva del prodotto si riduca almeno a metà.

« Il sale d'oro di seconda precipitazione spremuto alla pompa e seccato dà all'analisi dei numeri i quali mentre sono costanti per ciascuna preparazione, oscillano di molto fra di loro ogni volta che si ottengono di preparazione diversa.

« Le determinazioni d'oro oscillano fra 46,65 a 49,79 %, il carbonio da 11,82 a 13,01 % e l'idrogeno da 1,63 a 2,75 %.

« Dalle analisi ripetutamente eseguite si vede subito come il prodotto che si ottiene in queste condizioni non rappresenta una sostanza unica, come si vede dalla solubilità sempre incompleta del sale d'oro nell'acido cloridrico. Se il liquido primitivo dopo la precipitazione coll'acetato basico di piombo si tratta con ossido di magnesio o meglio con ossido di argento e si filtra, il liquido filtrato, dopo tolto l'argento con acido cloridrico, dà col cloruro d'oro un precipitato giallo cristallino solubile a caldo nell'acqua, poco a freddo, e dalla quale per raffreddamento cristallizza il sale. Se si decompone il precipitato argentico con idrogeno solforato si ha un residuo il quale dà col cloruro d'oro un precipitato bruno insolubile nell'acido cloridrico indecomponibile dall'idrogeno solforato e probabilmente si tratta di un composto d'ossidazione della materia colorante.

« Il sale di oro cristallizzato ha dato all'analisi:

gr. 0,2606 diedero di Au gr. 0,1151 Au % 44,17

gr. 0,3271 diedero di Au 0,1351 Au % 44,35.

gr. 0,2945 diedero di Au gr. 0,1299 Au % 44,11.

I. gr. 0,6122 diedero gr. 0,3045 di CO^2 e gr. 0,1784 di H^2O.

II. gr. 0,4545 diedero gr. 0,2240 di CO^2 e gr. 0,1354 di H^2O.

« In 100 parti:

	trovato		calcolato per $C^5 H^{14} OAz Cl^4$	media
	I	II		
C	13,55	13,42	13,56	13,48
H	3,23	3,30	3,16	3,26
			Au 44,30	Au 44,26

« L'analisi, le proprietà fisiche e la decomposizione del sale con svolgimento di trimetilamina, dimostrano che l'alcaloide estratto è Neurina.

« Allo scopo di assicurarsi se all'infuori della Neurina io potessi estrarre qualche altro alcaloide insieme ho cercato di lavorare su grande quantità di materiale e cambiando il metodo d'estrazione.

« Ho preso mille capsule surrenali, ho fatto prima l'estratto acquoso come la volta precedente cercando di ripetere spesse volte il trattamento con acetato basico di piombo.

« Quando i precipitati piombici sono ben lavati e fortemente spremuti alla pompa non ritengono tracce di base.

« Il liquido depurato fu acidificato con acido cloridrico, svaporato sino ad avere uno sciroppo denso, il quale fu ripreso con alcool a 80° parecchie volte finchè rimase un residuo di sali alcalini. Queste soluzioni alcooliche trattate con cloruro di platino diedero un precipitato fioccoso abbondante che fu tutto raccolto e premuto alla pompa.

« Il cloroplatinato era solubile nell'acqua all'infuori d'un po' di cloro platinato potassico che rimase indietro: la soluzione si mise a concentrare nel vuoto, levando ripetutamente, come il liquido si concentrava, tutto il cloro platinato potassico. Quando il liquido si concentrò fortemente cristallizzò un cloroplatinato giallo arancio, il quale si raccolse, si purificò di nuovo per cristallizzazione e così si potettero avere di questo cloroplatinato diversi campioni i quali furono analizzati separatamente.

« L'analisi di questo cloroplatinato dà:

gr. 0,2208 di cloroplatinato diedero gr. 0,0700 di Pt.

« In 100 parti:

	trovato	calcolato per $(C^5 H^{14} OAz Cl)^2 Pt Cl^4$
Pt	31,7	31,55

gr. 0,5342 diedero gr. 0,3786 di CO^2 e gr. 0,2255 di $H^2 O$.

gr. 0,6724 » gr. 0,4800 di CO^2 e gr. 0,2800 di $H^2 O$.

« In 100 parti:

	trovato I	trovato II	calcolato per $(C^5 H^{14} OAz Cl)^2 Pt Cl^4$	media
C	19,34	19,47	19,50	19,40
H	4,65	4,62	4,53	4,63

« Anche con questo metodo adunque io ho estratto come la volta precedente la Neurina.

« La presenza però della Neurina nelle capsule surrenali non può spiegare la loro velenosità, sia perchè essa non si trova in quantità tali da poter produrre simili avvelenamenti, sia perchè non si spiegherebbero i fatti osservati come lo stesso liquido velenoso dopo acidificato cessa completamente di esser tale.

« Tra i prodotti separati all'infuori della base e di altri principî neutri che ho potuto isolare, ma di nessuna importanza tossicologica e che mi riserbo di studiare in seguito, vi sono gli acidi precipitati coll'acetato di piombo.

« Tutto il precipitato piombico sospeso in acqua decomposto con idrogeno solforato dà un liquido acidissimo formato in gran parte da acido cloridrico, fosforico e acidi fosforati organici tra cui primeggia l'acido fosfoglicerico. Se il liquido ottenuto con la decomposizione dell'idrogeno solforato dei sali piombici si tratta con barite si ha un precipitato bianco sporco di fosfato di bario che per purificarlo si può sciogliere in acido acetico, filtrare e riprecipitare di nuovo con ammoniaca finchè si ha il fosfato di bario bianchissimo e sul quale si possono eseguire tutte le reazioni speciali dei fosfati.

« Il liquido alcalino per barite è trattato con una corrente di anidride carbonica per eliminare tutto l'eccesso di barite ed il liquido filtrato scaldato a bagno maria del reattivo per precipitare il bicarbonato di bario si tratta dopo raffreddato con una soluzione di acetato basico di piombo. Si ottiene un precipitato bianco di cloruro di piombo misto a sali fosforati organici solubili nell'eccesso del reattivo.

« Questi acidi fosforati si possono riconoscere decomponendo con idrogeno solforato il sale piombico ottenuto, dopo di aver eliminato colla barite tutto l'acido fosforico. La soluzione degli acidi si svapora con acido nitrico sino a consistenza sciropposa, si ripiglia con acqua e in questa soluzione si può constatare l'acido fosforico, sia colla barite sia col molibdato ammonico. La separazione di questi acidi mi è finora riuscita impossibile poichè oltre a dare essi sempre dei sali molto solubili, le molte materie estrattive che l'accompagnano rendono sempre più difficile la separazione. Io potei assicurarmi della presenza dell'acido fosfoglicerico, per il fatto che il liquido acido dà, sia per ebollizione che per svaporamento, dell'acido fosforico. Quando inoltre il liquido si scalda con acido metafosforico in palloncino si sente, dopo distillata l'acqua, un forte odore di aeroleina caratteristico.

« Suppongo inoltre che questi acidi fosforati siano diversi stantechè coll'alcool i loro sali baritici si comportano diversamente. Io continuerò lo studio di questi acidi i quali pare abbiano una grande importanza fisiologica.

« Se gli acidi tale come si ottengono dalla decomposizione dei sali piombici si saturano con neurina e la soluzione di detti sali anche diluitissima s'inietta in un animale, si riproduce tutto il quadro tossicologico dell'estratto acquoso delle capsule surrenali. Bastano piccolissime dosi di questi sali per produrre subito la morte in un coniglio.

« La stessa quantità di soluzione fortemente venefica acidificata con acido cloridrico riesce completamente innocua; cioè iniettate tre, quattro siringhe in un animale di questa soluzione acida non producono più effetti tossici apprezzabili.

« Con questi sali fosforati di neurina si possono spiegare tutti i fenomeni

chimici e fisiologici che presenta l'estratto acquoso delle capsule surrenali. Quando si tratta l'estratto acquoso con acido cloridrico diventa innocuo, perchè l'acido cloridrico sposta l'acido fosforato formando cloridrato di neurina, il quale in quella condizione di diluizione riesce innocuo. Se invece si tratta con acetato basico di piombo allora si precipita il sale di piombo e resta la neurina in soluzione; quindi nè il liquido nè il precipitato saranno più velenosi.

« In un altra mia Nota io esporrò insieme al dott. Guarnieri le esperienze fisiologiche eseguite finora tanto sull'estratto acquoso delle capsule quanto su questi sali fosforati.

« Per rendermi maggiormente ragione del fatto ho cominciato a preparare artificialmente il fosfato e il fosfoglicerato di neurina purissimo per constatare quale fosse la loro azione fisiologica. Ho preso dell'acido orto-fosforico e lo saturai fino a leggerissima alcalinità con neurina. Fatte le iniezioni in animali si potette osservare come comincia l'acido fosforico ad aumentare di molto l'azione venefica della neurina. Ma sorprendente è l'azione del fosfoglicerato. Io preparai dell'acido fosfoglicerico trattando la glicerina con un eccesso di anidride fosforica prima a freddo e poi scaldando al disotto di cento gradi per poche ore: il liquido fu precipitato con acqua di barite in eccesso fino a reazione nettamente alcalina. Fu filtrato il fosfato di bario precipitato ed il liquido filtrato fu trattato con una corrente di anidride carbonica. Il liquido di nuovo filtrato fu scaldato a bagno maria per decomporre il bicarbonato di bario ed il liquido rifiltrato fu precipitato con acetato basico di piombo curando di adoperarne il meno possibile. Si ebbe un abbondante precipitato bianchissimo, il quale si lavò prima per decantazione e poi sul filtro alla pompa; il precipitato si sospese in acqua distillata e si trattò con eccesso d'idrogeno solforato. Per iscacciare l'eccesso d'idrogeno solforato fu fatta passare nel liquido a freddo una corrente di aria, finchè un poco di esso trattato con acetato basico di piombo dava un precipitato bianco, senza alcun annerimento.

« Questo liquido titolato con soda $N/_{10}$ fu saturato con neurina. Questo sale è potentemente velenoso; basta un decimo di milligrammo per ammazzare una rana, come più dettagliatamente si potrà vedere nella Nota che pubblicheremo col dott. Guarnieri.

« Se ora si compara il comportamento dell'estratto acquoso delle capsule surrenali, con quello degli acidi fosforati estratti combinati alla neurina e dei sali fosforati preparati artificialmente, si trova una spiegazione adeguata di tutti i fenomeni fin qui osservati.

« A causa della rilevante differenza di velenosità tra la base ossietilica e quellla vinilica, come risulta dalle ricerche scrupolose del prof. Cervello e della facilità di trasformarsi l'una nell'altra, si potrebbe attribuire a questo fatto la velenosità delle capsule surrenali. Però se ciò potrebbe spiegare in parte il fenomeno, non spiega il complesso dei fatti chimici e la più energica velenosità.

« Io sto preparando i sali purissimi delle due basi per potere meglio controllare questo fatto interessante.

« Queste Note preliminari servono solo a mettere in vista i fatti sin'ora osservati riservandomi uno studio più dettagliato, in vista specialmente della importanza che possono acquistare simili studi tanto dal lato tossicologico che fisiologico. Prima però di finire è bene far notare che lo scopo di questa mia Nota non è di avvalorare quanto alcuni credono di aver io affermato, che cioè non esistono altre ptomaine all'infuori della neurina. Io invece ho detto che ho studiato sempre questo argomento dal punto di vista tossicologico e che nelle perizie legali limitate a poca quantità di materiale, la base che più può intralciare le ricerche è la neurina, e non ho mai escluso che si possano ritrovare altri alcaloidi come si rileva dalle mie pubblicazioni sull'argomento ».

Tossicologia. — *Ricerche sperimentali sull'azione tossica dell'estratto acquoso delle capsule soprarenali.* Nota dei dottori G. Guarnieri e F. Marino-Zuco, presentata dal Socio Paternò.

« Già da alcuni anni nell'83 il prof. Foà ed il dott. Pellacani stabilirono che nelle capsule surrenali si conteneva un veleno, il quale era capace di produrre negli animali effetti venefici costanti e mortali. Questo fatto fu controllato completamente da alcune nostre prime ricerche, le quali poi servirono di base ad uno studio più accurato dell'argomento tanto dal punto di vista chimico quanto da quello sperimentale.

« E subito potemmo mettere in rilievo il fatto che l'estratto acquoso di capsule surrenali (10 capsule di bue diluite con 60 cc. di acqua) injettato nella proporzione di un centimetro cubico ad un coniglio di media grandezza era capace di dare la morte in breve spazio di tempo. Mentre invece, appena l'estratto veniva trattato con un acido od altro reattivo, nella medesima dose od in dose anche alquanto maggiore non produceva fenomeni venefici apprezzabili.

« Le ricerche chimiche in seguito misero in chiaro che i principî più rilevanti dell'estratto acquoso delle capsule soprarrenali erano *neurina* ed *acidi fosforati organici*. Allora combinando questi acidi fosforati con neurina ed injettandone sotto pelle la soluzione in animali ottenemmo il noto quadro dei fenomeni tossicologici dell'estratto acquoso semplice. I conigli sono colti subito da ansia, il respiro s'affretta, emettono gemiti, fanno piccoli salti incomposti; poi subito cominciano fenomeni paralitici, giacciono distesi su di un fianco, stimolati si muovono appena barcollanti. Più tardi sono resi incapaci di spostarsi dal luogo che occupano con paralisi del treno posteriore e più raramente di quello anteriore. Lo stupore che poco dopo fatta l'inoculazione si manifesta rapidamente cresce, e gli animali muoiono in tempo variabile

con paralisi respiratoria. Durante l'ultimo periodo dell'avvelenamento l'animale non dà segni di sensibilità, mancano i riflessi. Non meno caratteristico è il quadro che si produce sperimentando con le rane. Già dopo due o tre minuti si nota ipoestesia marcatissima della cornea e la deglutizione dell'aria è fatta ad intervalli lunghissimi, finchè in breve cessa completamente la respirazione. Dopo 7 a 10 minuti i movimenti volontari non si fanno più, e la rana stimolata con uno spillo al tallone eseguisce dei movimenti incompleti e molto limitati e torna a giacere con gli arti lunghi sulla tavoletta. Il capo è sollevato, gli occhi aperti, la cornea perfettamente anestesica. Stimolato il tallone con acido acetico si hanno contrazioni limitate di alcuni muscoli non sufficienti a spostare gli arti dalla posizione che occupano. Eccitato elettricamente lo sciatico si hanno contrazioni limitate all'arto corrispondente e nulla in altri gruppi muscolari. Eccitata la cute del tallone con acido solforico non si nota alcun movimento riflesso, come anche eccitando elettricamente il tronco centrale dello sciatico. Dopo 25-30 minuti eccitando anche con forti correnti il tronco periferico dello sciatico d'ordinario non si ottengono più contrazioni muscolari di sorta, e la rana sembra morta. Senonchè asportato lo sterno si vede che il cuore ancora batte con discreta frequenza, e cessa solo di pulsare dopo altri 20-25 minuti prossimativamente. Anche dopo 4 ore che il cuore ha cessato di battere l'eccitazione elettrica diretta dei muscoli dà contrazioni visibilissime.

« Ma se alla soluzione servita allo esperimento si aggiunge acido cloroidrico il potente effetto venefico cessa, e solo triplicando o quadruplicando il volume dell'iniezione si ottengono disturbi passeggeri appena rilevabili.

« La ragione di questo fatto apparisce chiara ove si eseguiscano esperienze simili con il *fosfato e fosfoglicerato di neurina* ottenuto artificialmente. Difatto iniettando gr. 0,003 del primo sale ad una rana robusta, questa muore d'ordinario in 14-20 minuti, come ancora con iniezioni di gr. 0,001 ed anche meno si stabilisce rapidamente l'avvelenamento caratteristico e le rane muoiono in 10-20 ore. Più potente è ancora l'azione del fosfoglicerato giacchè si ottiene un avvelenamento mortale anche con una dose di grm 0,0001. Si comprende allora facilmente come l'azione dell'acido cloridrico possa rendere inapprezzabile la potenza venefica dei sali ottenuti con gli acidi fosforati organici e la neurina e dell'estratto acquoso medesimo, poichè come è noto per gli studi del prof. Cervello e del prof. Moriggia, bisogna adoperare dosi molto più elevate per produrre con il cloridrato di neurina fenomeni venefici mortali.

« Noi seguitiamo le nostre ricerche su questo argomento, e speriamo di poterne esporre completamente i risultati, quando conosciuti dettagliatamente gli acidi fosforati dell'estratto acquoso avremo eseguite nuove esperienze col possesso di sali puri perfettamente dosati ».

Fisiologia. — *Studî sulla fina struttura delle capsule soprarenali.* Nota preventiva dei Dottori G. Guarnieri e G. Magini, presentata a nome del socio Moriggia.

« L'oscurità tuttora esistente sulla funzione delle capsule soprarenali ci ha mosso a studiarle dal lato istologico e fisiologico; ed in prima abbiamo voluto ricercare sulla loro fina struttura. Durante il corso delle nostre ricerche abbiamo riscontrato molti fatti già registrati nella ricchissima letteratura, tra i quali però alcuni sono descritti od interpretati in modo che a noi non è sembrato giusto; ed abbiamo potuto rilevare alcuni altri fatti finora sconosciuti specialmente per quel che si riferisce all'epitelio ed ai vasi sanguigni di questi organi. Perciò ci siamo determinati a presentare fin da ora una Nota preventiva dei nostri primi risultati, riserbandoci, in seguito ad ulteriori ricerche, di discutere ampiamente il contenuto della presente Nota, ed altre questioni in corso di studio.

« Gli animali sui quali abbiamo fatto le nostre osservazioni sono il coniglio, il cane, la cavia, il topo, il bue e l'uomo. Di tutti qusti animali (eccetto l'uomo) si prendevano le capsule soprarenali subito dopo la morte, e venivano immerse nel liquido di Flemming, o nella miscela osmio-bicromica o nel liquido di Müller, o in quello di Kleinenberg, o nell'alcool assoluto. Oppure si facevano sezioni dell'organo fresco mediante il microtomo a congelazione, o preparati per dilacerazione in liquidi indifferenti (alcool al 3°, cloruro sodico 0,75 °/₀ ecc.). Di preferenza ci siamo serviti della inclusione in celloidina per le sezioni dei pezzi induriti.

« Come materie coloranti abbiamo prevalentemente adoperato l'ematossilina di Ehrlich, l'ematossilina eosinica di Guarnieri, il carminio borico, il boracico, l'alluminoso, il bleu di metilene in soluzione acquosa neutra o alcalina, il nitrato d'argento (reazione nera di Golgi pei centri nervosi), il cloruro d'oro.

« Ora, descrivendo sommariamente i risultati delle nostre ricerche, ci limiteremo ad esporre soltanto quello che a noi è sembrato portare qualche contributo alle attuali conoscenze istologiche, non che quello su cui dissentiamo dagli altri ricercatori, senza occuparci di ciò che è già sanzionato intorno alla istologia delle capsule soprarenali.

« La *capsula esterna* è formata da strati connettivali sovrapposti, ed ha nel bue uno spessore maggiore che negli altri animali; tra le fibre connettivali sono intercalati assai scarsi ganglii nervosi microscopici, composti di tre, quattro o più cellule. Questo involucro della ghiandola è trapassato da molti e grossi fasci di fibre di Remak (bue).

« La *zona esterna della sostanza corticale* è divisa dalla capsula per mezzo di una sottile membrana connettivale propria, che manda sepimenti

in direzione raggiata verso la sostanza midollare, nella quale questi non penetrano; che anzi dopo breve tragitto si perdono nella stessa sostanza corticale; però si accompagnano fino alla sostanza midollare non più in forma di raggi, ma seguendo per lo più il decorso proprio dei fasci di fibre nervose. Tra i sepimenti raggiati sono contenuti tubetti ghiandolari contorti, col cul di sacco rivolto alla periferia, costituiti da una membranella anista basale, su cui poggiano cellule epiteliali cilindriche molto allungate, con nucleo rotondo. Questo è situato verso la metà delle cellule, e non presso la membrana di sostegno come generalmente avviene per l'epitelio delle altre ghiandole tubulari.

« Le estremità centrali delle cellule sono incastrate tra le estremità centrali delle cellule opposte in modo che non rimane lume ghiandolare. Nel tratto d'incastro appariscono i nuclei in due file regolari parallele vicine tra loro presso l'asse del tubetto. Osservando coi migliori e più forti obbiettivi (obbiettivo apocromatico Zeiss 1,30 - oculare n. 12) i preparata fissati col liquido di Kleinenberg, e colorati con ematossilina eosinica, si nota che il nucleo possiede un reticolo cromatico a larghe maglie, i cui fili sottili sono in rapporto con uno o più nucleoli. Il reticolo protoplasmatico si presenta con maglie più serrate all'intorno della membrana nucleare e alla periferia della cellula.

« La *zona interna della sostanza corticale* occupa approssimativamente i tre quarti della corticale intiera. È costituita da cellule epiteliali poligonali irregolari, distribuite in parecchi strati, dei quali il più periferico contiene le più grandi, il medio le mezzane, il centrale le più piccole, senza però che si possa dire aversi una delimitazione marcata fra i diversi strati, giacchè gradatamente per sfumature si passa dallo strato più periferico al centrale. Queste cellule hanno nucleo rotondo, polinucleolato il più delle volte, ed un reticolo protoplasmatico fatto di filamenti molto più sottili che non quelli delle cellule cilindriche della zona esterna.

« La struttura della *sostanza midollare* è la più complicata; questa non è limitata da una linea regolare, ma come s'indentra a zaffi irregolarissimi nelle parti più profonde della corticale, così la corticale manda dei gettoni che si approfondano nella midollare seguendo specialmente il decorso delle fibre di Remak come descriveremo in seguito. In essa si rinvengono i più grossi vasi sanguigni, una rete nervosa ricchissima ed uno speciale epitelio, che ne forma principalmente la massa. L'epitelio ha una particolare disposizione, cioè è formato di più ordini di cellule le quali unite in forma di circonvoluzioni contornano i vasi, i fasci di fibre nervose, e diramandosi in propagini fitte e sempre tra loro connesse costituiscono nell'insieme un blocco epiteliale centrale della ghiandola. Questi elementi epiteliali che, come è noto, sono alterabilissimi, vengono soltanto in parte fissati dal liquido di Kleinenberg, poichè mentre trattati con questo, lasciano scorgere il nucleo nello stesso modo che con altri reattivi, il protoplasma cellulare invece

si coarta d'ordinario, per cui si perde il rapporto coi diversi elementi vicini; solo alcune cellule midollari rimangono in posto. Il liquido di Flemming riesce il migliore di tutti gli altri per fissarne la fina struttura, senza alterarne i rapporti. Noi preparati fissati col liquido di Kleinenberg, osservando i luoghi dove l'epitelio non si è distaccato dalle vicine parti coartandosi, si vede come ogni cellula abbia la forma di una piramide tronca coll'apice in contatto con quello della cellula opposta. È negli apici delle cellule che sta collocato il nucleo. Il reticolo protoplasmatico del corpo cellulare è fatto di maglie irregolari allungate nel senso del maggior diametro della cellula; questo reticolo si mette in evidenza nei preparati colorati coll'ematossilina eosinica che lo tinge in rosa, lasciando perfettamente incolore l'enchilema; il quale si tinge in bruno in preparati fissati col liquido di Flemming; la tinta bruna occupa i tre quarti della cellula, mentre l'apice di questa e la porzione perinucleare restano perfettamente scolorati. Osservando questi preparati col sistema Zeiss sopradetto sembra che nell'enchilema bruno siano intercalate delle maglie più chiare, disposte secondo il diametro longitudinale della cellula, che siamo portati ad interpretare come costituenti il reticolo protoplasmatico. Alcune volte sulla base delle cellule si notano delle dentellature, le quali segnano la terminazione periferica di strie parallele tra loro, che ricordano quelle delle cellule epiteliali del rene.

« Costantemente, in preparati fissati con liquidi osmici (liquido di Flemming, miscela osmio-bicromica), si riscontrano dei corpi cilindrici di sostanza fortemente rifrangente, circondata da un sottile strato di altra sostanza annerita dall'acido osmico, e di figura circolare, semilunare o irregolare. Questi corpi cilindrici sono situati talora tra cellula e cellula, tal'altra (ed è il più sovente) perforano il corpo delle cellule verso la periferia o nel centro occupando circa $^1/_4$ o $^1/_5$ della loro stoffa.

« I fasci di *fibre nervose* della sostanza midollare sono accompagnati spesso da un manicotto di cellule epiteliali poliedriche, alquanto simili a primo aspetto a quelle della zona interna della sostanza corticale, dalle quali però differiscono specialmente perchè provviste di un reticolo protoplasmatico a maglie più strette. Questi manicotti talora seguono il fascio nervoso negli strati più profondi della sostanza midollare fin presso i grossi vasi centrali dove frequentemente si riscontrano in sezione trasversa. Alcune volte però i fasci di fibre di Remak della midollare sono sprovveduti di manicotti epiteliali, e corrono tra i vasi e le fibre connettivali.

« Le *terminazioni nervose* nella sostanza corticale e nella midollare non le abbiamo potute vedere per quanti tentativi abbiamo fatto, colorando le sezioni col cloruro d'oro (metodo Ciaccio, Ranvier, Küpffer, Müra).

« Nessuna cellula nervosa ganglionare abbiamo potuto mai vedere nè nella sostanza corticale, nè nella midollare di un grandissimo numero di preparati sebbene non siasi trascurato alcuno dei metodi atti alla ricerca.

« I *vasi* arteriosi entrando nella sostanza corticale tangenzialmente si dividono in ramuscoli che la percorrono a guisa di raggi convergenti verso la sostanza midollare, dove si continuano in lacune vascolari irregolari, e queste alla loro volta comunicano colla vena centrale che esce per l'ilo della ghiandola. Com'è conosciuto, vasi sanguigni delle capsule soprarenali hanno in generale pareti sottilissime composte da un' esile membrana endoteliale i cui nuclei sono molto distanti tra loro. Questa membrana, a quanto ci appare, è in rapporto diretto colle cellule epiteliali della ghiandola.

« Vogliamo insistere sopra un fatto, che abbiamo potuto mettere in rilievo mediante trattamento delle capsule soprarenali colla reazione nera all'argento che Golgi adopera pei centri nervosi: nella zona interna della sostanza corticale si osservano costantemente numerose figure nere singolari, composte di un corpo centrale rotondo, piriforme o a triangolo sferico, il quale per lo più è provvisto di due appendici laterali quasi due ali aperte di farfalla, nettamente delimitate, formate da un reticolo a maglie poligonali. Queste figure alate si vedono, in tali preparati, una accanto l'altra a distanze variabili e di forme analoghe e costanti. Ove i preparati vengano successivamente trattati con ematossilina o con carminio, si vedono le cellule epiteliali incastonate nelle maglie delle ali. Paragonando queste figure alate con quelle di preparati ottenuti da capsule iniettate con massa al carminio (o già per sè iniettate di sangue e colorate con ematossilina eosinica) si riconosce che non rappresentano altro che una speciale disposizione di vasi sanguigni, che non siamo riusciti a mettere completamente in evidenza che per mezzo della reazione nera di Golgi in sezioni piuttosto spesse. Questa particolare e costante disposizione dei vasi della zona interna della sostanza corticale ci richiama in qualche modo alla mente quella che si osserva nelle isolette del fegato.

« È noto come specialmente nella sostanza midollare delle capsule surenali si trovino dei grossi fasci di fibre muscolari liscie che per lo più circondano il lume delle vene a guisa di robusti cingoli. Indubbiamente a questo fatto istologico deve corrispondere un proporzionale effetto fisiologico, per cui riteniamo che questi fasci muscolari contraendosi servano a regolare il deflusso venoso in modo da rallentare potentemente la circolazione sanguigna di queste ghiandole.

« Iniettando per mezzo di un'apparecchio a pressione costante, in varie capsule freschissime di bue, dell'acqua tiepida salata per la vena centrale abbiamo notato l'aumento di volume della metà circa, in media (metodo dello spostamento del liquido in cui erano immerse le capsule prima e dopo la iniezione).

« Ad onta di ripetute iniezioni interstiziali di bleu di Prussia solubile nelle capsule soprarenali non siamo riusciti che a far penetrare il liquido nei vasi sanguigni; quindi nulla possiamo dire della disposizione dei vasi linfatici ».

MEMORIE
DA SOTTOPORSI AL GIUDIZIO DI COMMISSIONI

G. Terrigi. *Gli Ostracodi Polizoi a Foraminiferi del calcare di Palo* (*vulgo Macco di Palo*). Presentata dal Segretario Blaserna.

E. Sciamanna e A Torti. *Modificazioni del polso cerebrale nelle diverse posizioni del soggetto e per l'uso di diversi farmaci.* Presentata Id. a nome del Socio Moriggia.

RELAZIONI DI COMMISSIONI

Il Socio Carutti, a nome anche del Socio Capasso, relatore, legge una Relazione sulla Memoria del sig. C Merkel intitolata: *L'opinione dei contemporanei sull'impresa italiana di Carlo I d'Angiò*, concludendo per l'inserzione del lavoro negli Atti accademici.

Il Socio Monaci, relatore, a nome anche del Socio D'Ancona, legge una Relazione sulla Memoria dei signori Kehrli e Gauchat, intitolata: *Il Canzoniere Provenzale H Cod. Vaticano 3207*, proponendone l'inserzione negli Atti accademici.

Le precedenti Relazioni, messe ai voti dal Presidente, sono approvate, dalla Classe, salvo le consuete riserve.

PRESENTAZIONE DI LIBRI

Il Segretario Carutti presenta le pubblicazioni giunte in dono, segnalando fra queste le seguenti di Socî e di estranei:

G. Carle. *Le origini del Diritto romano.*

C. Cadorna. *Il primo ed unico principio del diritto pubblico clericale.*

G. Finali. *Commemorazione di Marco Minghetti.*

Lo stesso Segretario presenta anche il IV ed ultimo volume dell'*Inventario del R. Archivio di Stato in Lucca.*

Il Presidente Fiorelli offre, da parte dell'autore, la pubblicazione intitolata: *On the track of Ulysses, together with an excursion in quest of the so-called Venus of Melos*, del sig. W. J. Stillman.

Il Segretario Ferri presenta l'opera del prof. R. Benzoni: *Dottrina dell'essere nel sistema Rosminiano*, accompagnandola con un cenno bibliografico (1).

Il Segretario Blaserna fa omaggio, a nome dell'autore prof. G. Luvini, della pubblicazione: *Contribution à la Météorologie électrique.*

Il Socio Betocchi presenta il 1° Volume dell'opera del senatore P. Manfrin intitolata: *Gli ebrei sotto la dominazione romana.*

PERSONALE ACCADEMICO

Il Presidente Fiorelli annuncia che alla seduta è presente il Socio straniero Gastone Paris.

CORRISPONDENZA

Il Segretario Carutti dà conto della corrispondenza relativa al cambio degli Atti.

Annunciano l'invio delle loro pubblicazioni:

La Società filosofica di Cambridge; la Società batava di filosofia sperimentale di Rotterdam; il Museo britannico di Londra; le Università di Cambridge, di Glasgow, di Upsala, di Leida, di New-York; il Museo di zoologia comparata di Cambridge Mass.; il Museo di Bergen; l'Istituto meteorologico rumeno di Bucarest; l'Istituto tecnico superiore di Karlsruhe; il Comitato geologico russo di Pietroburgo.

Ringraziano ed annunciano l'invio delle loro pubblicazioni:

La Società di storia patria di Stuttgart; la Società Reale delle scienze di Upsala; la Società di fisica e di storia naturale di Ginevra; la Società di scienze naturali di Brunn.

D. C.

(1) V. pag. 769.

INDICE DEL VOLUME IV. — RENDICONTI

1888 — 1° Semestre.

INDICE PER AUTORI

A

Agamennone. « Il terremoto nel Vallo Cosentino, del 3 decembre 1887 ». 532.

Amari. Presenta un « Catalogo » delle monete musulmane possedute dalla Biblioteca nazionale di Parigi. 481.

Anderlini. « Sopra alcuni derivati della pirrolenftalide ». 560.

Artini. È approvata per la stampa la sua Memoria intitolata: « Quarzo di Val Malenco ». 382.

— « Sulla così detta Savite di Montecatini ». 51.

— « Alcune nuove osservazioni sulle zeoliti di Montecchio Maggiore ». 536.

Ascoli. Fa parte della Commissione giudicatrice del concorso ai premî Ministeriali per le *Scienze filologiche*, pel 1886-87. 647.

B

Balbiano. Invia per esame la sua Memoria intitolata: « Sopra alcuni derivati monosostituiti del pirazolo e sui composti idrogenati che ne derivano ». 600.

— « Contribuzione allo studio del cromato basico di rame ». 597.

Barilari. Sua conferma ad Amministratore. 765.

Barnabei. « Di una epigrafe onoraria a L. Iulio Iuliano, prefetto del pretorio e prefetto dell'Annona, al tempo di Commodo ». 70.

— « Di un'iscrizione latina arcaica del console Servio Fulvio Flacco, scoperta in S. Angelo in Formis presso Capua ». 276.

Betocchi. Fa omaggio del volume XV della Società filologica di Francia. 96; di varî fascicoli della stessa Società. 482; di una pubblicazione del prof. *Busin*. 482; di un'opera del senatore *Manfrin*. 849.

— Presenta, perchè siano sottoposte ad esame, le Memorie: *Busin*. 53; *Cornaglia*. 155.

— « Effemeridi e statistica del fiume Tevere prima e dopo la confluenza dell'Aniene, e dello stesso fiume Aniene durante l'anno 1887 ». 782.

Berti. Presenta una pubblicazione del signor *Gabotto* e ne discorre. 179.

Bianchi. « Sulle superficie d'area minima negli spazi a curvatura costante ». 4.

— « Sulla equazione a derivate parziali del Cayley nella teoria delle superficie ». 442.

— « Sopra una classe di trasformazioni in sè medesima della equazione a derivate parziali: (I) $z^2 \dfrac{rt - s^2}{(1+p^2+q^2)^2} + z \dfrac{(1+q^2)\,r - 2\,pqs + (1+p^2)\,t}{(1+p^2+q^2)^2} + \dfrac{1}{1+p^2+q^2} = \text{cost}^{\text{te}}$ ». 445.

Blaserna (Segretario). Comunica la corrispondenza relativa al cambio degli Atti. 56; 157; 251; 384; 568; 765.
— Comunica l'invito fatto dal Rettore dell'Università di Bologna per la celebrazione dell'8° centenario di quella Università. 56.
— Dà comunicazione di un invito pel Congresso geologico internazionale di Londra, e per quello di chirurgia di Parigi. 251; id. della Società delle scienze di Finlandia. 384.
— Presenta le pubblicazioni inviate dai Soci: *d'Abbadie*. 563; *von Bruecke*. 155; *De Zigno*. 764: *Gemmellaro*. 53; *Kanitz*. 155; *von Kokscharow*. 764; *von Rath*, *Resal*. 383; *Taramelli*. 155; 764; *Volpicelli* 53.
— Presenta le pubblicazioni inviate dai signori: *Benedikt*. 250; *Canestrini*. 156; *Chantre*. 250; *Danielssen*. 383; *Falangola*. 481; *Groth*. 53; *Hirn*, *Koren*, *Lissauer*. 383; *Luvini*. 849; *Lovisato*. 563; *Nansen*, *Sars*. 383: *Szajnoche*. 481; *Saccardo*, *Saltini*. 563; *Tondini de' Quarenghi*. 383.
— Presenta due « Cataloghi dell'Osservatorio di Parigi » e i volumi IV e VI contenenti i risultati della spedizione scientifica francese al Capo Horn (1882-83). 250; il vol. I delle opere di Fourier, alcuni volumi dell'Osservatorio di Greenwich e varie pubblicazioni dell'Accademia di Cracovia. 383; il volume VIII dell' « Index-Catalogue of the Library of the Surgeon General's Office, United States Army » donato dal Socio *Bodio*. 481; il vol. XII delle « Osservazioni astronomiche » eseguite all'Osservatorio di Pulkova, e una pubblicazione del sig. *de Guerne*, inviata a nome di S. A. il Principe di Monaco. 764.
— Dà comunicazione delle lettere di ringraziamento di varî Soci di nomina recente. 55; 155; 250; 566.
— Presenta una medaglia coniata in onore del Socio straniero *von Kokscharow* ed offerta dalla Società mineralogica di Pietroburgo. 155.

Blaserna (Segretario). Annuncia la morte del Socio straniero *von Rath*. 566; id. del Presidente della R. Accademia di Serbia, dott. *J. Pančić*. 384.
— Dà comunicazione dell'elenco dei lavori presentati ai due concorsi ai premî reali del 1887 per la *Matematica* e per la *Chimica*. 54.
— Id. dei lavori presentati al concorso ai premî del Ministero della pubblica istruzione per le *Scienze matematiche*, 1887-88. 566.
— Id. di un concorso a premî bandito dalla Società italiana di elettricità. 156; id. dalla R. Accademia delle scienze fisiche e matematiche di Napoli. 251; id. dall' Associazione di proprietarî ed agricoltori di Napoli. 568.
— Fa parte della Commissione giudicatrice del concorso ai premî ministeriali per le *Scienze fisiche e chimiche*, pel 1886-87. 650.
— Presenta, perchè sia sottoposta ad esame, una Memoria del dott. *Terrigi* 848.
— Fa parte della Commissione esaminatrice delle Memorie: *Artini*. 382; *La Valle*. 764.
— « Sull'impianto del servizio geodinamico in Italia ». 774.
Bonatelli. « Il fenomeno della ricordanza illusoria ». 161.
Bordiga. Invia per esame la sua Memoria intitolata: « Di alcune forme rigate ». 480.
Brioschi (Presidente). Annuncia che alla seduta assistono i Soci stranieri: *Struve*. 250.
— Riferisce sulla Memoria *Cornaglia*. 382.
— Relazione alle LL. MM. sui lavori dell'Accademia e sul risultato dei concorsi ai premî Reali e Ministeriali ». 603.
— « Osservazioni sulla comunicazione del dott. *H. Maschke*, relativa alla risoluzione della equazione del sesto grado ». 181.
— « La forma normale delle equazioni del sesto grado ». 301; 485.
— Sua conferma a Presidente. 765.

von Bruecke. Ringrazia per la sua nomina a Socio straniero. 55.

Busin. Invia per esame la sua Memoria: « Sulla frequenza delle alte e basse pressioni nell'emisfero boreale ». 53.

C

Cancani. « Sopra i coefficienti termici dei magneti ». 334.

Cannizzaro. Propone l'invio di un telegramma di felicitazione al Socio straniero *Hofmann* in occasione del 70° anniversario della sua nascita. 384.

— Presenta perchè siano sottoposte ad esame le Memorie: *Mauro*. 382; *Balbiano*. 600.

— Fa parte della Commissione esaminatrice della Memoria *Mauro*. 563.

— Fa parte della Commissione esaminatrice del concorso al premio Reale per la *Mineralogia* e *Geologia*, pel 1886. 635.

— Id. della Commissione giudicatrice del concorso ai premî ministeriali per le *Scienze fisiche e chimiche*, pel 1886-87. 650.

Cantone. « Ricerche intorno alle deformazioni dei condensatori ». 344; 471.

— « Nuovo metodo per la determinazione delle due costanti di elasticità ». 220; 292.

— « Sui sistemi di frangie d'interferenza prodotte da una sorgente di luce a due colori ». 815.

Cantoni G. Presenta, perchè sia sottoposta ad esame, una Memoria dei dottori *Gerosa* e *Boccardi*. 250.

— Fa parte della Commissione esaminatrice del precedente lavoro. 764.

— Riferisce sul concorso ai premî Ministeriali per le *Scienze fisiche e chimiche*, pel 1886-87. 650.

Capasso. Riferisce sulla Memoria *Merkel*. 848.

Capranica. « Fotografia istantanea dei preparati microscopici ». 297.

Cardani. « Sulla scarica elettrica nell'aria fortemente riscaldata ». 44.

— « Sull' influenza delle forze elastiche nelle vibrazioni trasversali delle corde ». 524; 705; 818.

Carle. Fa parte della Commissione giudicatrice del concorso al premio reale per le *Scienze giuridiche* pel 1886. 623.

Carutti (Segretario). Dà conto della corrispondenza relativa al cambio degli Atti. 97; 180; 299; 483; 602; 849.

— Dà comunicazione di un invito del sindaco di Roma per assistere alla inaugurazione dei busti di *Borghesi* ed *Henzen*. 97.

— Dà parte di un invito mandato dall'Accademia antropologica di Nuova York. 180; 299.

— Presenta le pubblicazioni inviate dai Soci: *Carle*. 848; *Lampertico*. 298; *Levasseur*. 298; *Loria, Tabarrini*. 480.

— Presenta le pubblicazioni inviate dai signori. *Cadorna*. 848; *Calvi*. 480; *Errante*. 95; *Finali*. 848; *Julliot*. 179; *Levi*. 298; *Musatti*. 480; *Negroni*. 95; *Rivalta*. 601; *de Salverte*. 480; *Schaff*. 298; *Stocchi*. 480.

— Presenta la nuova edizione del suo libro « Il conte Umberto I e il re Ardoino » e ne discorre. 481.

— Presenta il II volume dei « Discorsi parlamentari di Q. Sella » e varî volumi della Società romana e della Società napoletana di storia patria. 298; il vol. XIV del « Corpus Inscriptionum Latinarum » e il vol. XV della « Corrispondenza politica di Federico il Grande ». 481; il vol. I dei « Discorsi parlamentari di M. Minghetti », e un volume delle « Relazioni diplomatiche della Monarchia di Savoia dalla prima alla seconda restaurazione (1559-1814) » pubblicate dai signori *Mauro, Ferrero* e *Vayra*. 601; il vol. IV dell' « Inventario del R. Archivio di Stato di Lucca ». 848.

— Annuncia che è terminata la stampa del primo volume del « Supplementum » al « Corpus Inscriptionum Latinarum ». 299.

— Dà l'annuncio di concorsi ad assegni

per istudî di perfezionamento all'estero. 299; id. del programma pel concorso al premio Hoeufft pel 1889. 482.
— Dà comunicazione delle lettere di ringraziamento dei Soci di nomina recente. 180.
— Annuncia la morte del Socio *Carrara*. 99.
— Comunica l'elenco dei lavori presentati al concorso al premio Reale del 1887 per le *Scienze filosofiche e morali*. 96.
— Id. dei lavori presentati al concorso ai premî del Ministero della pubblica istruzione per le *Scienze storiche e filologiche*, 1887-88. 601.
— Fa parte della Commissione giudicatrice del concorso al premio reale per le *Scienze giuridiche* pel 1886. 623.
— Fa parte della Commissione esaminatrice della Memoria *Merkel*. 848.
Cavalli. Invia per esame la sua Memoria intitolata: « Teoria delle motrici a gas-luce ». 382.
Cerruti. Presenta un fascicolo a stampa nel quale è esposto il disegno della nuova edizione nazionale delle opere di Galileo, e ne discorre. 156.
— « Sulla deformazione di un corpo elastico isotropo per alcune speciali condizioni ai limiti ». 785.
— Sua conferma ad Amministratore aggiunto. 765.
— Cesàro. « Sui concetti di limite e di continuità ». 12.
— « Formole relative al moto di un punto ». 18.
— « Sur la comparaison des séries divergentes ». 115.
— « Sur les lois asymptotiques des nombres ». 452.
— « Sur les systèmes de nombres entiers ». 457.
Ciamician e Magnanini. « Sintesi di acidi metilindolcarbonici ». 144.
— « Sulla formazione dei due tetrabromuri di pirrolilene ». 227.
— « Sugli acidi carbossilici dei c-metilindoli ». 741.
Ciamician e Silber. « Ricerche sull'apiolo ». 146; 541; 550; 824.
Ciamician e Zatti. « Sugli acidi carbossilici dell'indolo ». 746.
Cipolla. Invia per esame la sua Memoria intitolata: « Una congiura contro la repubblica di Venezia negli anni 1522-1529 ». 179. — Sua approvazione. 600.
Cognetti de Martiis. Offre una sua traduzione della commedia di M. A. Plauto: « I prigionieri di guerra (captivi) ». 180.
— « Un socialista cinese del V secolo av. C.: Mih-Teih ». 166.
Colini. « Collezione etnografica della Nuova Caledonia esistente nel Museo preistorico di Roma ». 74.
— « Ornamenti personali dei Melanesi esistenti nel Museo preistorico di Roma ». 173.
— « Collezione etnografica delle isole dell'Ammiragliato, esistente nel Museo preistorico di Roma ». 774.
Comparetti. Fa parte della Commissione giudicatrice del concorso ai premî ministeriali per le *Scienze filologiche*, pel 1886-87. 647.
— « I canti epici della Finlandia ». 618.
Cornaglia. Invia per esame la sua Memoria: « Delle spiaggie ». 155. — Sua approvazione. 382.
Cossa A. « Sulla così detta Savite di Montecatini ». 99.
Cremona. Presenta, perchè siano sottoposte ad esame, le Memorie: *Bordiga*. 480; *Viola*, 600.

D

D'Ancona. Fa parte della Commissione giudicatrice del concorso ai premî ministeriali per le *Scienze filologiche*, pel 1886-87. 647.
— Fa parte della Commissione esaminatrice della Memoria *Kehrli* e *Gauchat*. 848.
De Bary. Ringrazia per la sua nomina a Socio straniero. 55.
De Leva. Presenta, perchè siano sottoposte ad esame, le Memorie: *Filippi*; *Merkel*; *Cipolla*. 179.

De Paolis. Chiede che sia aperto un suo piego suggellato. 568.
— Presenta, perchè sia sottoposta ad esame, una Memoria del dott. *Pascal*. 563.
De-Toni e Levi. « Pugillo di alghe tripolitane ». 240.
De Varda. « Sopra un acido solfoisovalerianico ». 359.
— « Studî sui pirroli terziarî ». 755.
Dohrn. Ringrazia per la sua nomina a Socio straniero. 55.
D'Ovidio E. « Sopra alcuni invarianti simultanei di due forme binarie degli ordini 5 e 4, e sul risultante di esse ». 100.

F

Favero. « Intorno ad un recente studio sulla gravità ». 310.
Ferri (Segretario). « Cenno bibliografico sull'opera del prof. Benzoni: Dottrina dell'essere nel sistema Rosminiano ». 769.
Filippi. Invia per esame la sua Memoria intitolata: « L'arte dei Mercanti di Calimala in Firenze e il suo più antico statuto ». 179.
Fiorelli. Presenta una pubblicazione del sig. *W. J. Stillman*. 848.
— Annuncia che alla seduta assiste il Socio straniero *Paris*. 849.
— Dà annuncio della morte del Socio straniero *Summer Maine*. 180.
— « Notizie sulle scoperte di antichità: 1887- del mese di dicembre. 57; 1888- gennaio. 159; febbraio. 253; marzo. 385; aprile. 569; maggio ». 767.
— Sua conferma a Vicepresidente. 765.
Fumi. « Per la Fonistoria protaria ». 173; 406.

G

Gamurrini. Ringrazia per la sua elezione a Corrispondente. 180.
— « Sopra un'antica tazza di Lucio Canoleio ». 404.
Garibaldi. « Le protuberanze solari nei loro rapporti colle variazioni del magnete di declinazione diurna ». 27.
Gauchat. — V. *Kehrli*.
Gegenbaur. Ringrazia per la sua nomina a Socio straniero. 55.
Gerosa « Sulla velocità del suono nelle leghe ». 127.
Gerosa e Mai. Inviano, per esame, la loro Memoria intitolata: « Nuove ricerche intorno all'influenza di alcune condizioni fisiche sulla vita dei microrganismi ». 250. — Sua approvazione. 764.
— « Sulla velocità del suono nei vapori ». 722; 800.
Giacomelli. V. *Respighi*.
Golgi. Ringrazia per la sua nomina a Corrispondente. 55.
Govi. Offre un suo scritto intitolato: « Il Microscopio inventato da Galileo » e ne discorre. 564.
— Fa parte della Commissione giudicatrice del concorso ai premi Ministeriali per le *Scienze filologiche*, pel 1886-87. 647.
— « Dei colori invisibili o latenti dei corpi ». 572.
— « Nuovo metodo per costruire e calcolare il luogo, la situazione e la grandezza delle imagini date dalle lenti o dai sistemi ottici complessi ». 655.
Grablovitz. « Risultati delle osservazioni idrotermiche eseguite al Porto d'Ischia nel 1887 ». 177.
— « Sunto del metodo per determinare le costanti della marea lunare con una o due singole osservazioni al giorno ». 534.
Grassi. « Morfologia e sistematica di alcuni protozoi parassiti ». 5.
— « Significato patologico dei protozoi parassiti dell'uomo ». 83.
Grassi e Rovelli. « Intorno allo sviluppo dei Cestodi ». 700.
— « La Bilharzia in Sicilia ». 799.
Grimaldi. « Sopra una relazione fra il potere termoelettrico delle coppie bismuto-rame e la loro sensibilità rispetto all'azione del magnetismo ». 132.
— « Sulle modificazioni prodotte dal magnetismo nel bismuto ». 353.
Guarnieri e Magini. « Studî sulla fina struttura delle capsule soprarenali. 844.
— V. *Marino-Zuco*.
Guidi. Presenta una pubblicazione del prof. *Rossi*. 95.

Guidi. « Frammenti copti ». 60.
— « La traduzione degli Evangeli in arabo ed in etiopico (geez) ». 256.

H

Hébert. Ringrazia per la sua nomina a Socio straniero. 55.
Helbig. « Su di una figura arcaica di guerriero, in bronzo, trovata nel santuario di Asclepio ad Epidauro ». 60.
— « Su di una figurina in bronzo rappresentante un Sileno ». 166.
Hofmann. Gli viene inviato dall'Accademia un telegramma di felicitazione, in occasione del 70° anniversario della sua nascita. 384.

K

Keller. « Contributo allo studio delle rocce magnetiche dei dintorni di Roma ». 38; 325.
Kekulè. Ringrazia per la sua nomina a Socio straniero. 55
Kehrli e Gauchat. Inviano per esame la loro Memoria intitolata: « Il Canzoniere provenzale H, cod. Vat. 3207 ». 600. — Sua approvazione. 848.
Klebs. Ringrazia per la sua nomina a Socio straniero. 55.
Kovalewsky. Ringrazia per la sua nomina a Socio straniero. 55.

L

Lampertico. Presenta una « Relazione » del sig. *Monzilli* e ne discorre. 95.
La Valle. Invia per esame la sua Memoria intitolata: « Sul Diopside della Borne des Brous presso Ala ». 764. — Sua approvazione. 764.
Le Blant. « Les premiers chrétiens et le démon ». 59.
Lipschitz. Ringrazia per la sua elezione a Socio straniero. 566.
Lorenzoni. « Relazione sulle esperienze istituite nel R. Osservatorio astronomico di Padova in agosto 1885 e febbraio 1886, per determinare la lunghezza del pendolo semplice a secondi, preceduta dalla esposizione dei principî del metodo dello strumento di Repsold ». 83.
Lovisato. « Sopra gli sferoidi di Ghistorrai presso Fonni in Sardegna. 355.
Lumbroso. Presenta una pubblicazione del sig. *M. Ricci* e ne discorre. 96.
— « Piero Strozzi fiorentino e la Metafrasi greca dei Commentarii di Giulio Cesare ». 166.
— « L'Itinerarium del Petrarca ». 390.

M

Magini V. *Guarnieri.*
Magnanini. « Azione della anidride acetica sull'acido levulinico ». 477.
— « Sulla trasformazione del metilchetolo in chinaldina ». 556.
— « Sui derivati acetilici del metilchetolo e dello scatolo ». 362.
— « Sopra alcuni derivati del dimetilpirrolo assimmetrico ». 828.
— V. *Ciamician.*
Magrini. « Ricerche intorno alla magnetizzazione del ferro ». 734.
Mai. V. *Gerosa.*
Mancini. Si riserba di commemorare i Socî *Carrara* e *Laurent*. 96.
Marangoni. « Il terremoto di Firenze del 14 novembre 1887 ». 31.
— « Scarica elettrica attraverso i minerali ». 124.
— « Criterî per stabilire una classificazione naturale dei cristalli ». 215.
— « Il problema delle attrazioni e ripulsioni capillari ». 339.
— « Movimenti delle polveri alla superficie dell'acqua ». 520.
Marino-Zuco. « Ricerche chimiche sulle capsule surrenali ». 835.
Marino-Zuco e Guarnieri. « Ricerche sperimentali sull'azione tossica dell'estratto acquoso delle capsule surrenali ». 842.
Maschke. « La risoluzione della equazione del 6° grado ». 181.
Mauro. Invia per esame la sua Memoria intitolata: « Studio sui fluossisali di Molibdeno. Memoria 1ª: Fluossipomolibdati

di potassio e di ammonio ». 382. — Sua approvazione. 563.

Meneghini. Fa parte della Commissione esaminatrice del concorso al Premio reale per la *Mineralogia* e *Geologia*, pel 1886. 635.

Menozzi. « Ricerche chimiche sulla germinazione del Phaseolus vulgaris». 149.

Merkel. Invia per esame la sua Memoria intitolata: « L'impresa italiana di Carlo I d'Angiò e l'opinione dei contemporanei ». 179. — Sua approvazione. 848.

Messedaglia. Offre una « Relazione » del conte *Tornielli-Brusati* e ne discorre. 298.

— Fa parte della Commissione giudicatrice del concorso al premio reale per le *Scienze giuridiche*, pel 1886. 623.

Millosevich. « Osservazioni del pianetino (264) Libussa ». 106.

— « Osservazione del pianeta (275) e della cometa Sawertal ». 504.

— « Elementi ellittici di (264) Libussa in base a due opposizioni (1886-87 e 1888) ». 505.

Mingazzini. Invia per esame la sua Memoria intitolata: « Sulla fina struttura della Substantia nigra Sommeringii ». 764.

Monaci. Presenta, perchè sia sottoposta ad esame, una Memoria dei signori *Kerhli* e *Gauchat*. 600. — Riferisce sulla precedente Memoria. 848.

— Riferisce sul concoso ai premî ministeriali per le *Scienze filologiche*, pel 1886-87. 647.

Mondino. « La produzione delle piastrine e l'evoluzione delle emazie nel sangue dei vertebrati vivipari ». 378.

Mondino e Sala. « Studî sul sangue. La produzione delle piastrine nel sangue dei vertebrati ovipari ». 377.

Montemartini. « Sulla composizione chimica e mineralogica delle rocce serpentinose del Colle di Cassimoreno e del Monte Ragola (Valle del Nure) ». 369.

Montesano. « Su le trasformazioni involutorie dello spazio che determinano un complesso lineare di rette ». 207; 277.

Montesano. « Sulle reciprocità birazionali nulle dello spazio ». 588.

Morelli. Invia per esame la sua Memoria intitolata: « Relazione sugli scavi eseguiti nella caverna Pollera, situata nel Finalese ». 179. — Sua approvazione. 298.

Moriggia. Presenta, perchè sia sottoposta ad esame, una Memoria dei dottori *Sciamanna* e *Torti*. 848.

— « La frequenza cardiaca negli animali a sangue freddo ». 661.

Mosso. « Applicazione del verde metile per conoscere la reazione chimica e la morte delle cellule ». 419.

— « Esame critico dei metodi adoperati per studiare i corpuscoli del sangue ». 427.

— « Il sangue nello stato embrionale e la mancanza dei leucociti ». 434.

— « Il sangue embrionale di Scyllium catulus ». 489.

— « Un veleno che si trova nel sangue dei murenidi ». *Id.* 665.

— « Azione fisiologica del veleno che si trova nel sangue dei murenidi ». *Id.* 673.

Müntz. « Notice sur une vue de Rome et sur un plan du Forum à la fin du XV^{e} siècle, d'après un recueil conservé à l'Escurial ». 71.

N

Narducci. Presenta un esemplare della « Vita di Pitagora » scritta dal Baldi e ne discorre. 481.

— « Di un manoscritto di Rime del secolo XVI, recentemente acquistato dalla Biblioteca Angelica ». 265.

— « Censimento della popolazione di Roma dal 1686 al 1715 ». 771.

Nasini e Scala. « Sulle solfine e sulla diversità delle valenze dello zolfo ». 232.

— V. *Paternò*.

Novati. « Di un aneddoto del ciclo Arturiano (Re Artù ed il gatto di Losanna) ». 580.

O

Omodei. V. *Vicentini*.

P

PADOVA. « Una nuova applicazione della teoria delle funzioni ellittiche alla meccanica » 507.

PALADINI. « Sul movimento di rotazione che prende nel vuoto od in un fluido incompressibile un corpo soggetto a forze di potenziale $H_1 \cos^2\theta + H_2 \cos\theta$ ». 187.

PANČIĆ. Annuncio della sua morte. 384.

PASCAL. Invia per esame la sua Memoria intitolata: « Sopra le relazioni che possono sussistere identicamente tra formazioni simboliche del tipo invariantivo nella teoria delle forme algebriche ». 563.

— « Sopra un teorema fondamentale nella teoria del calcolo simbolico delle Forme ennarie ». 119.

PATERNÒ e NASINI. « Sul peso molecolare degli acidi citraconico, itaconico, e mesaconico e degli acidi fumarico e maleico ». 685.

— « Il peso molecolare dello solfo, del fosforo, del bromo e del jodio in soluzione ». 782.

PICCINI e GIORGIS. « Alcuni nuovi composti fluorurati del vanadio ». 590.

PIERPAOLI. « Influenza della temperatura sul numero delle vibrazioni di un corista ». 714.

PIGORINI. Presenta, perchè sia sottoposta ad esame, una Memoria del sac. *Morelli* 179.

— Riferisce sulla Memoria precedente. 298.

— « Di alcune leghe usate nelle prime età dei metalli ». 261.

— « Scavi archeologici nel territorio di Sibari ». 571.

PINCHERLE. « Sopra certi integrali definiti ». 100.

— « Sulle funzioni ipergeometriche ». 694; 792.

PITTARELLI. « Sulle forme appartenenti all'ottaedro ». 509.

— « Intorno alla trasformazione del differenziale ellittico effettuata per mezzo della rappresentazione tipica delle forme binarie di 3° e 4° grado ». 703.

R

VON RATH. Annuncio della sua morte. 566.

RAZZABONI. Presenta una sua Nota a stampa e ne discorre. 383.

— Fa parte della Commissione esaminatrice della Memoria *Cornaglia*. 382.

RECKLINGHAUSEN. Ringrazia per la sua elezione a Socio straniero. 155.

RESPIGHI e GIACOMELLI. « Osservazioni sul bordo e sulle protuberanze solari, fatte all'Osservatorio del Campidoglio negli anni 1884, 1885, 1886 e 1887 ». 99.

RICCI. « Sulla classificazione delle forme differenziali quadratiche ». 203.

VON RICHTHOFEN. Ringrazia per la sua nomina a Socio straniero. 55.

RIGHI. « Sulla conducibilità calorifica del bismuto posto in un campo magnetico ». 5.

— « Di alcuni nuovi fenomeni elettrici, provocati dalle radiazioni ». 185; 498; 578; 691.

ROITI. Fa omaggio della 2ª edizione dei suoi « Elementi di Fisica ». 156.

ROVELLI. V. *Grassi*.

S

SALA. V. *Mondino*.

SALVIONI. « Poteri induttori specifici di alcuni olii ». 136.

SCALA. V. *Nasini*.

SCIAMANNA e TORTI. Inviano per esame la loro Memoria intitolata: « Modificazioni del polso cerebrale nelle diverse posizioni del soggetto e per l'uso di diversi farmaci ». 848.

SCHUPFER. Presenta un'opera del sig. *Zdekauer*. 384.

— Presenta una pubblicazione del prof. *Chiappelli* e ne discorre. 601.

— Riferisce sul concorso al premio Reale per le *Scienze giuridiche*, pel 1886. 623.

— « Gli Statuti pistoiesi del secolo XIII, a proposito di uno studio di L. Zdekauer ». 256.

SEGRETARIO della Classe di scienze morali. Presenta, perchè sia sottoposta

ad esame la Memoria del sig. *Toldo*: I Fableaux ». 95.

Serafini. Fa parte della Commissione giudicatrice del concorso al premio Reale per le *Scienze giuridiche*, pel 1886. 623.

Silber. V. *Ciamician*.

Struever. Presenta, perchè sia sottoposta ad esame, una Memoria dell'ing. *La Valle*. 764.

— Fa parte della Commissione esaminatrice del concorso al premio reale per la *Mineralogia* e *Geologia*, pel 1886. 635.

— Riferisce sulle Memorie: *Artini*. 382; *Mauro*. 563; *La Valle*. 764.

— « Ulteriori osservazioni sui giacimenti minerali di Val d'Ala in Piemonte. II. L'idocrasio del banco d'idocrasio nel serpentino della Testa Ciarva al piano della Mussa ». 489.

Summer Maine. Annuncio della sua morte. 180.

T

Tabarrini. Riferisce sulla Memoria *Cipolla*. 600.

Tacchini. Presenta le pubblicazioni del sig. *Brassart*. 250; 383.

— Presenta varie Note a stampa del dott. *Grablovitz* e ne parla. 565.

— « Sui fenomeni della cromosfera solare, osservati al R. Osservatorio del Collegio Romano nel 4° trimestre del 1887 ». 3.

— « Osservazioni di macchie e facole solari fatte al R. Osservatorio del Collegio Romano nel 4° trimestre 1887 ». 4.

— « Sulla distribuzione delle protuberanze alla superficie del sole durante l'anno 1887 ». 104.

— Sull' eclisse di Luna del 28 gennaio 1888 ». 105.

— « Sulla distribuzione in latitudine delle eruzioni, macchie e facole solari durante il 1887 ». 184.

— « Sulle osservazioni delle macchie, facole e protuberanze solari, fatte al R. Osservatorio del Collegio Romano nel 1° trimestre 1888 ». 308.

— « Osservazioni sulla cometa Sawerthal fatte da Tacchini e Millosevich ». 309.

— « Sulla distribuzione in latitudine dei fenomeni solari osservati al R. Osservatorio del Collegio Romano nel 1° trimestre del 1888 ». 499.

— « Sull'eclisse totale di sole del 19 agosto 1887 osservato in Russia e nel Giappone ». 500.

— « Sulle osservazioni magnetiche fatte eseguire nell'Ufficio centrale di Meteorologia di Roma ». 689.

Taramelli. Fa parte della Commissione esaminatrice della Memoria *Morelli*. 250.

— Riferisce sul concorso al premio reale per la *Mineralogia* e *Geologia*, pel 1886. 635.

Taramelli e Mercalli. « Alcuni risultati di uno studio sul terremoto ligure ». 792.

Terrigi. Invia per esame la sua Memoria intitolata: « Gli Ostracodi Polizoi a Foraminiferi del calcare di Palo (Vulgo Macco di Palo) ». 848.

Todaro. Fa omaggio di una pubblicazione del prof. *Brunetti* e ne parla. 365.

— Presenta, perchè sia sottoposta ad esame, una Memoria del dott. *Mingazzini*. 764.

— « La branchia delle Salpe ». 782.

Toldo. Invia per esame la sua Memoria: « I Fableaux ». 95.

Tommasi-Crudeli. Offre le pubblicazioni dei signori *Campana* e *Schiavuzzi*. 383.

— Riferisce sulla Memoria *Bonardi* e *Gerosa*. 764.

— « Il bacillo della malaria ». 305.

Tommasini. Presenta una pubblicazione del sig. *Bruto Amante* e ne discorre. 180.

— Fa parte della Commissione esaminatrice della Memoria *Cipolla*. 600.

— « Registro degli Officiali del Comune di Roma a tempo di Nicolo V e nel primo anno di pontificato di Calisto III, scritto dallo scriba-senato Marco Guidi ». 59.

Traube-Mengarini. « Ricerche sui gas contenuti nella vescica natatoria dei pesci ». 89; 313.

V

VICENTINI e OMODEI. « Sulla dilatazione termica di alcune leghe binarie allo stato liquido ». 718; 805.

VIOLA. Invia per esame la sua Memoria intitolata: Il principio del minimo lavoro di deformazione ». 600.

— « Le lamine sottili anisotrope colorate nella luce polarizzata parallela ». 19.

VIOLI. « L'isoterma dei gas ». 285; 316; 462; 513.

VIRCHOW. Ringrazia per la sua elezione a Socio straniero. 250.

VOLTERRA. « Sopra una estensione della teoria di Riemann sulle funzioni di variabili complesse ». 107; 196.

W

WEBER. Ringrazia per la sua nomina a Socio straniero. 55.

Z

ZATTI. V. *Ciamician.*

ZEUNER. Ringrazia per la sua nomina a Socio straniero. 55.

INDICE PER MATERIE

A

Archeologia. Di una epigrafe onoraria a L. Iulio Iuliano, prefetto del pretorio e prefetto dell'Annona, al tempo di Commodo. *F. Barnabei*. 70.

— « Di una iscrizione latina arcaica del console Servio Fulvio Flacco, scoperta in S. Angelo in Formis presso Capua. *Id.* 276.

— Notizie sulle scoperte di antichità. *G. Fiorelli*. 1887: dicembre, 64; 1888: gennaio, 159; febbraio, 253; marzo, 385; aprile, 569; maggio, 767.

— Sopra un'antica tazza di Lucio Canoleio. *F. Gamurrini*. 404.

— Su di una figura arcaica di guerriero, in bronzo, trovata nel santuario di Asclepio ad Epidauro. *W. Helbig*. 59.

— Su di una figurina in bronzo rappresentante un Sileno. *Id.* 166.

— Notice sur une vue de Rome et sur un plan du Forum à la fin du XV^{e} siècle, d'après un recueil conservé à l'Escurial. *E. Müntz*. 71.

— Scavi archeologici nel territorio di Sibari. *L. Pigorini*. 571.

Astronomia. Relazione sulle esperienze istituite nel R. Oservatorio di Padova in agosto 1885 e febbraio 1886, per determinare la lunghezza del pendolo semplice a secondi, preceduta dalla esposizione dei principî del metodo dello strumento di Repsold. *G. Lorenzoni*. 83.

— Osservazioni sul bordo e sulle protuberanze solari, fatte all' Osservatorio del Campidoglio negli anni 1884, 1885, 1886 e 1887. *L. Respighi* e *Giacomelli*. 99.

— Sui fenomeni della cromosfera solare, osservati al R. Osservatorio del Collegio Romano nel 4° trimestre del 1887. *P. Tacchini*. 3.

— Osservazioni di macchie e facole solari fatte al R. Osservatorio al Collegio Romano nel 4° trimestre 1887. *Id.* 4.

— Sulla distribuzione delle protuberanze alla superficie del sole durante l'anno 1887. *Id.* 104.

— Sull'eclisse di luna del 28 gennaio 1888. *Id.* 105.

— Sulla distribuzione in latitudine delle eruzioni, macchie e facole solari durante il 1887. *Id.* 184.

— Sulle osservazioni delle macchie, facole, e protuberanze solari, fatte al R. Osservatorio del Collegio Romano, nel 1° trimestre 1888. *Id.* 308.

— Osservazioni sulla cometa Sawerthal fatte da Tacchini e Millosevich. *Id.* 309.

— Sulla distribuzione in latitudine dei fenomeni solari osservati al R. Osservatorio del Collegio Romano nel 1° trimestre del 1888. *Id.* 499.

— Sull'eclisse totale di sole del 19 agosto 1887, osservato in Russia e nel Giappone. *Id.* 500.

— Osservazioni del pianetino (264) Libussa. *E. Millosevich*. 106.

— Osservazione del pianeta (275) e della cometa Sawerthal. *Id.* 504.

Astronomia. Elementi ellittici di (264) Libussa in base a due opposizioni (1886-87 e 1888). *Id.* 505.

Astronomia fisica. Le protuberanze solari nei loro rapporti colle variazioni del magnete di declinazione diurna. *P. M. Garibaldi.* 27.

B

Bacteriologia. Il bacillo della malaria. *C. Tommasi-Crudeli.* 305.

Bibliografia. Cenno bibliografico sull'opera del prof. Benzoni: « Dottrina dell'essere nel sistema Rosminiano ». *L. Ferri.* 769.

— Di un manoscritto di Rime del secolo XVI, recentemente acquistato dalla Biblioteca Angelica. *E. Narducci.* 265.

Biologia. La branchia delle Salpe. *F. Todaro.* 782.

Botanica. Pugillo di alghe tripolitane. *G.B. De Toni* e *D. Levi.* 240.

C

Chimica. Sul peso molecolare degli acidi citraconico, itaconico e mesaconico, e degli acidi fumarico e maleico. *E. Paternò* e *R. Nasini.* 685.

— Il peso molecolare dello solfo, del fosforo, del bromo e del jodio in soluzione. *Id.* 782.

— Sopra alcuni derivati della pirrolenftalide. *F. Anderlini.* 560.

— Contribuzione allo studio del cromato basico di rame. *L. Balbiano.* 597.

— Sintesi di acidi metilindolcarbonici. *G. Ciamician* e *G. Magnanini.* 144.

— Sulla formazione dei due tetrabromuri di pirrolilene. *Id.* 227.

— Sugli acidi carbossilici degli acidi c-metilindoli. *Id.* 741.

— Ricerche sull'Apiolo. *G. Ciamician* e *P. Silber.* 146; 541; 550; 824.

— Sugli acidi carbossilici dell'indolo. *G. Ciamician* e *C. Zatti.* 746.

— Sopra un acido solfoisovalerianico. *G. De Varda.* 359.

— Studî sui pirroli terziari. *Id.* 755.

Chimica. Sui derivati acetilici del Metilchetolo e dello Scatolo. *G. Magnanini.* 362.

— Azione dell'anidride acetica sull'acido levulinico. *Id.* 477.

— Sulla trasformazione del metilchetolo in chinaldina. *Id.* 556.

— Sopra alcuni derivati del dimetilpirrolo assimmetrico. *Id.* 828.

— Ricerche chimiche sulle capsule surrenali. *F. Marino-Zuco.* 835.

— Ricerche chimiche sulla germinazione del Phaseolus vulgaris. *A. Menozzi.* 149.

— Sulle solfine e sulla diversità delle valenze dello zolfo. *R. Nasini* e *A. Scala.* 232.

— Alcuni nuovi composti fluorurati del vanadio. *A. Piccini* e *G. Giorgis.* 590.

Chimica mineralogica. Sulla composizione chimica e mineralogica delle rocce serpentinose del colle di Cassimoreno e del Monte Ragola (Valle del Nure). *C. Montemartini.* 369.

Chimica tossicologica. Ricerche sperimentali sull'azione tossica dell'estratto acquoso delle capsule surrenali. *G. Guarnieri* e *F. Marino-Zuco.* 842.

Concorsi a premî. Relazione sul concorso al premio reale per le *Scienze giuridiche*, pel 1886. 623.

— Id. al premio reale per la *Mineralogia* e *Geologia*, pel 1886. 635.

— Id. ai premî ministeriali per le *Scienze filologiche.* 647.

— Id. ai premî ministeriali per le *Scienze fisiche* e *chimiche*, pel 1886-87. 650.

— Elenco dei lavori presentati per concorrere ai premî reali del 1887, per la *Matematica* e la *Chimica.* 54.

— Id. dei lavori presentati per concorrere al premio reale del 1887, per le *Scienze filosofiche e morali.* 96.

— Id. dei lavori presentati al concorso ai premî del Ministero della Pubblica istruzione per le *Scienze matematiche*, 1887, 1888. 566.

— Id. dei lavori presentati al concorso ai premî del Ministero della Pubblica istruzione per le *Scienze storiche* e *filologiche*, 1887-88. 651.

Concorsi a premi. Annuncio di un concorso a premio istituito dalla Società italiana di elettricità. 156; id. dalla R. Accademia delle scienze fisiche e matematiche di Napoli. 251; di assegni per istudî di perfezionamento all' estero. 299; programma pel premio Hoeufft, pel 1889. 482; programma per i premî istituiti dall'Associazione di proprietarî ed agricoltori di Napoli. 568.

Cristallografia. Criterî per stabilire una classificazione naturale dei cristalli. *C. Marangoni.* 215.

E

Elezioni del Presidente, del Vicepresidente, dell'Amministratore e dell'Amministratore aggiunto. 765.

Etnografia. Collezione etnografica della Nuova Caledonia, esistente nel Museo preistorico di Roma. *G. A. Colini.* 74.

— Ornamenti personali dei Melanesi, esistenti nel Museo preistorico di Roma. *Id.* 173.

— Collezione etnografica delle isole dell'Ammiragliato esistente nel Museo preistorico di Roma. *Id.* 774.

F

Filosofia. V. *Bibliografia.*

Filologia. I canti epici della Finlandia. *D. Comparetti.* 618.

— Frammenti Copti. *I Guidi.* 60.

— La traduzione degli Evangeli in arabo ed in etiopico (geez). *Id.* 256.

— Per la Fonistoria protaria. *F. G. Fumi.* 173; 406.

— Di un aneddoto del ciclo Arturiano (Re Artù ed il gatto di Losanna). *F. Novati.* 580.

Fisica. Dei colori latenti o invisibili dei corpi. *G. Govi.* 572.

— Nuovo metodo per costruire e calcolare il luogo, la situazione e la grandezza delle imagini date dalle lenti o dai sistemi ottici complessi. *Id.* 655.

Fisica. Sulla conducibilità calorifica del bismuto posto in un campo magnetico. *A. Righi.* 5.

— Di alcuni nuovi fenomeni elettrici, provocati dalle radiazioni. *Id.* 185; 498; 578; 691.

— Sopra i coefficienti termici dei magneti. *A. Cancani.* 334.

— Nuovo metodo per la determinazione delle due costanti di elasticità. *M. Cantone.* 220; 292.

— Ricerche intorno alle deformazioni dei condensatori. *Id.* 344; 471.

— Sui sistemi di frangie d'interferenza prodotte da una sorgente di luce a due colori. *Id.* 815.

— Sulla scarica elettrica nell'aria fortemente riscaldata. *P. Cardani.* 44.

— Sull'influenza delle forze elastiche nelle vibrazioni trasversali delle corde. *Id.* 524; 705; 818.

— Sulla velocità del suono nelle leghe. *G. G. Gerosa.* 127.

— Sulla velocità del suono nei vapori. *G. G. Gerosa* ed *E. Mai.* 728; 800.

— Sulle modificazioni prodotte dal magnetismo sul bismuto. *G. P. Grimaldi.* 353.

— Sopra una relazione fra il potere termoelettrico delle coppie bismuto-rame e la loro sensibilità rispetto all'azione del magnetismo. *Id.* 132.

— Ricerche intorno alla magnetizzazione del ferro. *F. Magrini.* 734.

— Scarica elettrica attraverso i minerali. *C. Marangoni.* 124.

— Il problema delle attrazioni e ripulsioni capillari. *Id.* 339.

— Movimenti delle polveri alla superficie dell'acqua. *Id.* 520.

— Influenza della temperatura sul numero delle vibrazioni di un corista. *N. Pierpaoli.* 714.

— Poteri induttori specifici di alcuni olii. *E. Salvioni.* 136.

— Sulla dilatazione termica di alcune leghe binarie allo stato liquido. *G. Vicentini* e *D. Omodei.* 718; 805.

— L'isoterma dei gas. *A. Violi.* 285; 316; 462; 513.

Fisica terrestre. Sull'impianto del ser-

vizio geodinamico in Italia. *P. Blaserna.* 774.
— Sulle osservazioni magnetiche fatte eseguire dall'Ufficio centrale di Meteorologia di Roma. *P. Tacchini.* 689.
— Alcuni risultati di uno studio sul terremoto ligure. *T. Taramelli* e *G. Mercalli.* 792.
— Il terremoto nel Vallo Cosentino del 3 decembre 1887. *G. Agamennone.* 532.
— Risultati intorno alle osservazioni idrotermiche eseguite al Porto d'Ischia nel 1887. *G. Grablovitz.* 177.
— Sunto del metodo per determinare le costanti della marea lunare con una o due singole osservazioni al giorno. *Id.* 534.
— Contributo allo studio delle rocce magnetiche dei dintorni di Roma. *F. Keller.* 38; 325.
— Il terremoto di Firenze del 14 novembre 1887. *C. Marangoni.* 31.
Fisiologia. La frequenza cardiaca negli animali a sangue freddo. *A Moriggia.* 661.
— Applicazioni del verde metile per conoscere la reazione chimica e la morte delle cellule. *A Mosso.* 419.
— Esame critico dei metodi adoperati per studiare i corpuscoli del sangue. *Id.* 427.
— Il sangue nello stato embrionale e la mancanza dei leucociti. *Id.* 434.
— Il sangue embrionale di Scyllum catulus. *Id.* 489.
— Un veleno che si trova nel sangue dei murenidi. *Id.* 665.
— Azione fisiologica del veleno che si trova nel sangue dei murenidi. *Id.* 673.
— Studî sulla fina struttura delle capsule soprarenali. *G. Magini* e *G. Guarnieri.* 844.
— Studî sul sangue. La produzione delle piastrine nel sangue dei vertebrati ovipari. *C. Mondino* e *L. Sala.* 377.
— La produzione delle piastrine e l'evoluzione delle emazie nel sangue dei vertebrati vivipari. *C. Mondino.* 378.
— Ricerche sui gas contenuti nella vescica natatoria dei pesci. *M. Traube-Mengarini.* 89; 313.

G

Giurisprudenza. Gli Statuti pistoiesi del secolo XIII, a proposito di uno studio di L. Zdekauer. *F. Schupfer.* 256.

I

Idrometria. Effemeridi e statistica del fiume Tevere prima e dopo la confluenza dell'Aniene, e dello stesso fiume Aniene durante l'anno 1887. *A. Betocchi.* 782.
Invito del Rettore dell'Università di Bologna per la celebrazione dell'8° centenario di quella Università. 56.
— Id. del Sindaco di Roma per assistere alla inaugurazione dei busti di *Borghesi* ed *Henzen.* 97.
— Id. dell'Accademia antropologica di Nuova York. 180; 299; id. pel Congresso geologico internazionale di Londra, e pel Congresso di Chirurgia di Parigi. 251; id. della Società delle scienze di Finlandia. 384.

M

Matematica. Sulle superficie d'area minima negli spazi a curvatura costante. *L. Bianchi.* 1.
— Sulla equazione a derivate parziali del Cayley nella teoria delle superficie. *Id.* 442.
— Sopra una classe di trasformazioni in sè medesima della equazione a derivate parziali: (I) $z^2 \frac{rt - s^2}{(1 + p^2 + q^2)^2} + z \frac{(1 + q^2)r - 2pqs + (1 + p^2)t}{(1 + p^2 + q^2)^2} + \frac{1}{1 + p^2 + q^2} = \text{cost}.$ *Id.* 445.
— Osservazioni sulla comunicazione del dott. *H. Maschke*, relativa alla risoluzione della equazione del sesto grado. *F. Brioschi.* 181.
— La forma normale delle equazioni del sesto grado. *Id.* 301; 485.
— Sopra alcuni invarianti simultanei di

due forme binarie degli ordini 5 e 4, e sul risultante di esse. *E. D'Ovidio.* 100.
— Sopra certi integrali definiti. *S. Pincherle.* 100.
— Sulle funzioni ipergeometriche generalizzate. *Id.* 694; 792.
— Sui concetti di limite e di continuità. *E. Cesàro.* 12.
— Formole relative al moto di un punto. *Id.* 18.
— Sur la comparaison des séries divergentes. *Id.* 115.
— Sur les lois asymptotiques des nombres. *Id.* 462.
— Sur les systèmes de nombres entiers. *Id.* 457.
— La risoluzione della equazione del sesto grado. *H. Maschke.* 181.
— Su le trasformazioni involutorie dello spazio che determinano un complesso lineare di rette. *D. Montesano.* 207; 277.
— Sulle reciprocità birazionali nulle dello spazio. *Id.* 588.
— Una nuova applicazione della teoria delle funzioni ellittiche alla meccanica. *E. Padova.* 507.
— Sul movimento di rotazione che prende nel vuoto od in un fluido incompressibile un corpo soggetto a forze di potenziale $H_1 \cos^2 \theta + H_2 \cos \theta$. *B. Paladini.* 187.
— Sopra un teorema fondamentale nella teoria del calcolo simbolico delle forme ennarie. *E. Pascal.* 119.
— Sulle forme appartenenti all'ottaedro. *G. Pittarelli.* 509.
— Intorno alla trasformazione del differenziale ellittico effettuata per mezzo della rappresentazione tipica delle forme binarie di 3° e 4° grado. *Id.* 703.
— Sulla classificazione delle forme differenziali quadratiche. *G. Ricci.* 203.
— Sopra una estensione della teoria di Riemann sulle funzioni di variabili complesse. *V. Volterra.* 107; 196.
— V. *Meccanica.*
MECCANICA. Sulla deformazione di un corpo elastico isotropo per alcune speciali condizioni ai limiti. *V. Cerruti.* 785.
MECCANICA. Intorno ad un recente studio sulla gravità. *G. B. Favero.* 310.
MICROGRAFIA. Fotografia istantanea dei preparati microscopici. *S. Capranica.* 297.
MINERALOGIA. Sulla così detta Savite di Montecatini. *A. Cossa.* 99.
— Ulteriori osservazioni sui giacimenti minerali di Val d' Ala in Piemonte. II. L'idocrasio del banco d'idocrasio nel serpentino della Testa Ciarva al piano della Mussa. *G. Strüver.* 489.
— Sulla così detta Savite di Montecatini. *E. Artini.* 51.
— Alcune nuove osservazioni sulle zeoliti di Montecchio Maggiore. *Id.* 536.
— Sopra gli sferoidi di Ghistorrai presso Fonni in Sardegna. *D. Lovisato.* 355.

N

Necrologie. Annunzio della morte dei Soci: *Carrara.* 96; *Summer Maine.* 180; *von Rath.* 566.

O

OTTICA MATEMATICA. Le lamine sottili anisotrope colorate nella luce polarizzata parallela. *C. Viola.* 19.

S

SCIENZE SOCIALI. Un socialista Cinese dei V secolo av. C.: Mih-Teih. *S. Cognetti de Martiis.* 166.
STORIA. Registro degli Officiali del Comune di Roma a tempo di Nicolò V e nel primo anno di pontificato di Calisto III scritto dallo scriba-senato Marco Guidi. *O. Tommasini.* 59.
— Censimento della popolazione di Roma dal 1686 al 1715. *E. Narducci.* 771.
STORIA LETTERARIA. Piero Strozzi fiorentino e la Metafrasi greca dei Commentarii di Giulio Cesare. *G. Lumbroso.* 166.
— L'Itinerarium del Petrarca. *Id.* 390.
STORIA RELIGIOSA. Les premiers chrétiens et le démon. *E. Le Blant.* 59.

P

Paletnologia. Di alcune leghe usate nelle prime età nei metalli. *L. Pigorini.* 261.

Patologia. La Bilharzia in Sicilia. *B. Grassi* e *G. Rovelli.* 799.

Pieghi suggellati. Apertura di un piego suggellato del Socio *De Paolis.* 568.

Psicologia. Il fenomeno della ricordanza illusoria. *F. Bonatelli.* 161.

Z

Zoologia. Morfologia e sistematica di alcuni protozoi parassiti. *B. Grassi.* 5.

— Significato patologico dei protozoi parassiti dell'uomo. *Id.* 83.

— Intorno allo sviluppo dei Cestodi. *B. Grassi* e *G. Rovelli.* 700.

ERRATA-CORRIGE

Pag.	13	lin.	12	*invece di* ϖ	*leggasi* ϖ_ε
"	16	"	19	la formula $\lambda = \frac{\lim}{n=\infty} \ldots$	devesi corr. $\lambda = \lim_{n=\infty} \ldots$
"	266	"	37	*invece di* *a, e* et *g*	*leggasi* *a* ad *i*
"	"	"	38	" lib. 2. Ven. 1565, f. 18[b] et 21[a].	" Ven. 1565, lib. 1, f. 36 sqq. et lib. 2, f. 18[b] et 21[a].
"	276	"	12	" lateant	" latent
"	"	"	13	" 'Susornione' (7) et 'Tardo' (22), quærendum	" et 'Tardo' (22), eodem servato ordine, sunt Figliuccius Figliucci, episc. Clusin., M. Ant. Cinuzzi, Jo. Bapt. Vignali, et eq. Fortunius Martini. 'Susornione' (7) quærendus.
"	413	"	5	" *maschile*	" *maschile-neutro*
"	"	"	11	" *radici*	" *biradici*
"	415	"	18 a. f.	" $\breve{v}l$	" $\hat{v}l$
"	416	"	1	" $\tilde{e}r\breve{e}$	" $\breve{e}r\breve{e}$
"	"	"	28	" inerenza *i*	" inerenza *i u*
"	425	"	10 a f.	" e, Na Cl.	" e 1,0 Na Cl.

REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

BULLETTINO BIBLIOGRAFICO

[L'asterisco * indica i libri e i periodici ricevuti in dono dagli autori o dagli editori; il segno † le pubblicazioni che si ricevono in cambio].

Pubblicazioni non periodiche pervenute all'Accademia nel mese di dicembre 1887.

Pubblicazioni nazionali.

**Alvino F.* — I calendarî. Fasc. 23-28. Firenze, 1887. 8°.

*Bibbia (La) volgare secondo la rara edizione del I di ottobre MCCCCLXXI ristampata per cura di C. Negroni. Vol. X. Bologna, 1887. 8°.

†Bilanci comunali per l'anno 1885. Roma, 1887. 4°.

**Boccardo E. C.* — Trattato elementare completo di geometria pratica. Disp. 19. Torino, 1887. 4°.

**Bombicci L.* — Sulla costituzione fisica del globo terrestre, sull'origine della sua crosta litoide, sulle cause dei moti sismici che più frequentemente vi avvengono. Bologna, 1887. 4°.

**Id.* — Sulle ipotesi dell'azione e selezione magnetica del globo terrestre, sulle materie cosmische interplanetarie contenenti ferro. Bologna, 1887. 4°.

**Bortolotti P.* — Il march. Giuseppe Campori e la Deputazione modenese di storia patria. Modena, 1887. 8°.

**Calvi F.* — La filosofia contemporanea e le lezioni di Ausonio Franchi. Milano, 1887. 8°.

**Capasso B.* — Novella di Ruggiero re di Sicilia e di Puglia. Napoli, 1867. 4°.

**Id.* — Sulla storia esterna delle costituzioni del. regno di Sicilia promulgate da Federico II. Napoli, 1869. 4°.

**Id.* — Monumenta ad Neapolitani Ducatus historiam pertinentia. Vol. I, II. Neapoli, 1871. 4°.

**Id.* — Historia diplomatica Regni Siciliae inde ab anno 1250 ad annum 1266. Napoli, 1874. 4°.

**Id.* — Sulla circoscrizione civile ed ecclesiastica e sulla popolazione della città di Napoli dalla fine del secolo XIII fino al 1809. Napoli, 1883. 4°.

***Cherubini G.* — Statuto municipale della città di Atri. Atri, 1887. 4°.
***Fae G.* — Influenza del magnetismo sulla resistenza elettrica dei conduttori solidi. Venezia, 1887. 8°.
***Goiran A.* — Appendice e note al Catalogo dei terremoti veronesi. Verona, 1887. 8°.
***Guignet F.* — Della cheratoscopia. Trad. di M. Neuschüler. Firenze, 1888. 8°.
†Indici e cataloghi. IV. I codici palatini della Biblioteca nazionale di Firenze. Vol. I, 6. — V. Manoscritti italiani delle Biblioteche di Francia. Vol. II. Roma, 1887. 8°.
***Labus C.* — Per agevolare l'asportazione dei polipi mucosi nasali. Milano, 1887. 8°.
***Lampertico F.* — Discorsi pronunziati in Senato nelle tornate 22 e 23 novembre 1887. Roma, 1887. 8°.
***Levasseur E.* — Statistique de la superficie et de la population des contrées de la terre. Rome, 1887. 4°.
***Levi S.* — Vocabolario geroglifico copto ebraico. Vol. V. Torino, 1887. 4°.
†Livellazione del fiume Po da Moncalieri al mare. Atlante. Firenze, 1887.
***Macchiati L.* — Preparazione della clorofilla e delle altre sostanze coloranti che l'accompagnano. Milano, 1887. 8°.
***Morselli E.* — L'ordinamento didattico nelle facoltà filosofiche ed il Congresso universitario di Milano. Milano, 1887. 8°.
***Paoli B.* — Del matrimonio rispetto ai beni. Firenze, 1887. 8°.
***Pasqualigo C.* — Il volgarizzamento delle vite dei Santi Padri non è di Domenico Cavalca. Firenze, 1887. 8°.
***Pavan A.* — Ghirlanda di semprevivi intrecciata sulla tomba della nobil donna Carla Parodi-Giovio Pavan. Treviso, 1887. 8°.
***Perincioli C.* — Legge dei satelliti. Scoperta delle orbite di essi ecc. Milano, 1888.
***Pezzi D.* — La lingua greca antica. Breve trattazione comparativa e storica. Torino, 1888. 8°.
***Pinelli G.* — Dell'accentuazione della lingua italiana. Napoli, 1887. 8°.
***Riccò A.* — Osservazioni e studî dei crepuscoli rosei 1883-86. Roma, 1887. 4°.
***Scacchi A.* — La regione vulcanica fluorifera della Campania. Napoli, 1887. 4°.
***Simone S.* — Norba e Ad Veneris ossia Conversano e Castiglione. Trani, 1887. 8°.
†Statistica delle cause di morte. Anno 1885. Roma. 1887. 4°.
†Statistica giudiziaria penale per l'anno 1885. Roma, 1887. 4°.
***Tauro G.* — Scienza e pedagogia. Lingua e suo contenuto nella scuola elementare. Bari, 1887. 8°.
***Ursini-Scuderi S.* — Il fattore personale della specie umana, proposto a

nuovo organo delle discipline filosofico-giuridico-sociali secondo il comun consenso degli scienziati. Vol. I, II. Catania, 1887. 8°.

***Zanotti-Bianco O.* — La luna, sua costituzione e sua influenza nelle vicende atmosferiche. Torino, 1887. 8°.

Pubblicazioni estere.

† *Adler G.* — Die Marx'sche Wertlehre und ihre Consequenzen für die Kritik der kapitalistischen Produktionsweise. Tübingen, 1886. 8°.

† *Allgayer A.* — Ueber Central Epithelialgeschwülste des Unterkiefers. Tübingen, 1886. 8°.

† *Alt H.* — Ueber Chinolinderivate aus metasubstituierten Aminen und eine achte Chinolincarbonsäure. Hamburg, 1886. 8°.

† Anecdota Oxoniensia. Semitic series. Vol. I, part IV. (*Neubauer*, Mediaeval jewish chronicles and chronological notes). Oxford, 1887. 4°.

† *Bauernfeind C. M.* — Gedächtnissrede auf Joseph von Fraunhofer zur Feier seines hundertsten Geburtstag. München, 1887. 4°.

† *Baumann G.* — Beitrag zur Kenntniss der Gliome und Neurogliome. Tübingen, 1887. 8°.

† *Bayha H.* — Ueber Lupuscarcinom. Tübingen, 1887. 8°.

† *Beck M.* — Ueber einen Fall von anämischer Erweichung des Rüchenmarks. Tübingen, 1887. 8°.

† *Behla G.* — Ueber die Einwirkung von Phosgen auf Anthracen. Freiburg, 1887. 8°.

† *Berberich Th.* — Ueber Einwirkung von Salpetriger Säure auf Ortho-diäthylamidophenol. Freiburg, 1887. 8°.

† *Binder A.* — Ueber die Lage der Leprabacillen in den Geweben. Tübingen, 1887. 8°.

† *Binnecker F.* — Ueber verschiedene Metallsalze als Sauerstoffüberträger an schweflige Säure. Wetzlar, 1887. 8°.

† Biographie nationale publiée par l'Académie r. des sciences, des lettres et des beaux arts de Belgique. T. VIII 3; IX 1, 2. Bruxelles, 1885-87. 8°.

† *Blunt H. W.* — The Causes of the Decline of the Roman Commonwealth. Oxford, 1887. 8°.

† *Bonhöffer O.* — Zur Kenntniss des Diphenylharnstoffchlorids. Stuttgart, 1887. 8°.

† *Bornemann F.* — Beiträge zur Kenntniss der Lemaneaceen. Berlin, 1887. 8°.

† *Breitkopf R.* — Die Punktion und ihre Bedeutung für die ärztliche Praxis in diagnostischen und therapeutischen Beziehung. Würzburg, 1887. 8°.

***Brito G. de* — Elogio historico do Conselheiro Antonio Augusto D'Aguiar. Lisboa, 1887. 8°.

† *Bueb J.* — Beiträge zur Kenntniss der gechlorten Naphtaline. Freiburg, 1887. 8°.

†*Burstert H.* — Ueber im Kern gechlorte Derivate des Meta-xylols. Freiburg, 1886. 8°.

†*Büttner F.* — Perforation des Oesophagus durch einen verschluckten Knochensplitter mit nachfolgender septischer Infektion. Stuttgart, 1886. 8°.

†Catalogue des livres de la bibliothèque de l'Académie royale de Belgique. Parties 1-3. Bruxelles, 1881-87. 8°.

†Catalogue of Transactions of Societies, Periodicals and Memoirs in the reading Room of the Radcliffe Library at the Oxford Museum. 4th ed. Oxford, 1887. 8°.

†*Claussen O.* — Beiträge zur Kenntniss aromatischer Methylketone. Freiburg, 1887. 8°.

†*Cropp G.* — Ueber Methyl-*p*-Cymylketon. Freiburg, 1886. 8°.

**Culin L.* — China in America: a study in the Social Life of the Chinese in the eastern Cities of the United States. Philadelphia, 1887. 8°.

†*Danzenbrink H.* — Ueber Lichtbrechung in Schwach absorbirenden Medien. Aachen, 1887. 4°.

†*Delafontaine M.* — Sur le terbium et ses composés et sur l'existence probable d'un nouveau métal dans la samarksite de la Caroline du Nord. Genève, 1878. 8°.

**Esperanto.* — Langue internationale. Varsovie, 1887. 8°.

†*Eylmann E.* — Beitrag zur Systematik der Europäischen Daphniden. Freiburg, 1886. 8°.

†*Fahrion W.* — Beiträge zur Kenntniss des Carvacrols und Carvols. Freiburg, 1887. 8°.

†*Feist P. E.* — Ueber α-Naphtylmethylketon. Freiburg, 1887. 8°.

†*Felsberg O.* — Beiträge zur Geschichte des Römerzuges Heinrichs VII. — I. Innere- und Finanzpolitik Heinrichs VII in Italien. Coburg, 1886. 8°.

†*Finckh A.* — Ueber die Endresultate der Castration bei Hodentuberkulose. Tübingen, 1886. 8°.

†*Fink K.* — Ueber windschiefe Flächen im allgemeinen und insbesondere über solche sechster Grades. Tübingen, 1887. 8°.

†*Fischer E.* — Beitrag zur Kenntniss der Antinomykotischer Herde im Gehirne und seinen Häuten. Tübingen, 1887. 8°.

†*Fischer M.* — Beitrag zur Lehre von der Mischinfektion. Tübingen, 1887. 8°.

**Forir H.* — Contributions à l'étude du système crétacé de la Belgique. II. III. Liège, 1887. 8°.

†*Gadebusch G.* — Beiträge zur Kenntniss des Chinolins. Freiburg, 1886. 8°.

†*Gärtner L.* — Ueber Methyl-*m*-Xylylketon. Freiburg, 1886. 8°.

†*Gaupp J.* — Casuistische Beiträge zur pathologischen Anatomie des Rückenmarks und seiner Häute. Tübingen, 1887. 8°

†*Gayler J.* — Zur Histologie der Schrumpfniere nach chronischer Bleivergiftung. Tübingen, 1887. 8°.

† *Gesenius E.* — Ueber Veränderungen in Muskeln und Knochen bei Bleivergiftung. Jena, 1887. 8°.

† *Giesebrecht W. v.* — Gedächtnissrede auf Leopold von Ranke München, 1887. 4°.

† *Göz W.* — Ueber ausgedehnte Resection des Schädelknochen und das Regenerationsvermögen derselben. Tübingen, 1887. 8°.

† *Greinert M.* — Beiträge zur Kenntniss der morphologischen und anatomischen Verhältnisse der Loasaceen, mit besonderer Berücksichtigung der Behaarung. Freiburg, 1886. 8°.

† *Gronow W.* — Ueber Dinitro-*m*-xylolsulfonsäure und einige ihre Derivate. Stralsund, 1887. 8°.

† *Gross A.* — Darstellung des Rechtsmittelsystems des gegenwärtigen deutschen Strasprozesses in seinen Grundzügen. Leipzig, 1887. 8°.

† *Gubkin J.* — Einige Messungen von Elektromotorischen Kräften gasfreier und mit Wasserstoff gesättigter Elemente. Freiburg, 1886. 8°.

† *Häller S.* — Beiträge zur Kenntniss des Pseudocumidins. Berlin, 1886. 8°.

† *Hassack C.* — Untersuchungen über den anatomischen Bau bunter Laubblätter ec. Cassel, 1886. 8°.

† *Hassenstein W.* — Indicationen zur Therapie des Ulcus Cruris chronicum. Lyck, 1886. 8°.

† *Heimburger K.* — Grammatische Darstellung der Mundart des Dorfes Ottenheim. Lautlehre. Halle, 1887. 8°.

† *Heise A.* — Ueber Schilddrüsentumoren im Innern des Kehlkopfes und der Luftröhre. Tübingen, 1887. 8°

† *Herde J.* — Ueber die Phosphorsäure im schwäbischen Jura und die Bildung der phosphorsäurereichen Geoden Knollen und Steinkerne. Kiel, 1887. 8°.

† *Hirschland S.* — Ein Fall von latenter Phtise. Freiburg, 1887. 8°.

† *Hirzel H.* — Beiträge zur Kenntniss der Alkylaniline. Freiburg, 1886. 8°.

† *Hölscher A.* — Ueber einen Fall von Darmverschluss durch perforirten Gallenstein. Freiburg, 1887. 8°.

* *Hublin L.* — Entretien sur la gymnastique. Le Mans, 1883. 8°.

* *Id.* — La place de la république au Mans. Le Mans, 1887. 8°.

* *Id.* — Le Mans pittoresque. Le Mans, 1884. 8°.

* *Id.* — Notice sur le théatre et sur les anciennes salles de spectacle du Mans. Le Mans, 1885. 8°.

* *Id.* — Modifications apportées à la salle de spectacle en 1886. Le Mans, s. d. 8°.

* *Id.* — Promenade dans la vallée de Saint-Blaise. Notes historiques et archéologiques. Le Mans, 1883. 8°.

* *Id.* — Quelques mots sur les plans du Mans. Le Mans, 1879. 8°.

† *Junker J.* — Die Verallgemeinerung der Hermiteschen Transformation im Zusammenhang mit der Invarianten theoretischen Reduktion der Gleichungen. Köln, 1887. 4°.

**Kanitz A.* — Sulla coltivazione delle scienze, specialmente della botanica. Kolozsvart, 1887. 8°.

**Id.* — Systematis vegetabilium janua. Kolozsvart, 1887. 8°.

†*Kappes M.* — Die Aristotelische Lehre ueber Begriff und Ursache der κίνησις. Eine Naturphilosophische Studie. Bonn, 1887. 4°.

†*Kehrer G.* — Beiträge zur Kenntniss des Carpus und Tarsus der Amphibien, Reptilien und Säuger. Freiburg, 1887. 8°.

†*Klein J.* — Ueber die Anwendbarkeit des Diothiokarbaminsäuren Ammons in der Analyse. Hamburg, 1887. 8°.

†*Kloos F. J.* — Zur Casuistik der Beckenfrakturen. Tübingen, 1886. 8°.

†*Knorr E.* — Ueber (4)nitro-*m*-xylol-(2)sulfonsäure. Freiburg, 1887. 8°.

†*Kock O.* — Ueber die Operation der Gutartigen Blasenpapillome beim Manne. Tübingen, 1886. 8°.

†*Kölmel F.* — Die Grassmannsche Erzeugungsweise von ebenen Kurven dritter Ordnung. Lahr, 1886. 8°

†*Korschelt E.* — Zur Bildung der Eihüllen, der Mikropylen und Chorionanhänge bei den Insekten. Halle, 1887. 4°.

†*Krebs F.* — Ueber das Vorkommen der hyalinen Thrombose in embolischen Lungeninfarkten. Tübingen, 1887. 8°.

†*Kügler F.* — Ueber Hodentuberculose. Ottmachau, 1886. 8°.

†*Küttner P.* — Ueber die Einwirkung von Halogenalkülen, Phosphorpentachlorid und Brom auf die Chinolin-*o*-sulfonsäure und die Chinolin-*p*-sulfonsäure. Freiburg, 1886. 8°.

†*Lammfromm H.* — Beiträge zur Geschichte der Erbschaftsklage. Tübingen, 1887. 8°.

†*Löwy M.* — Ueber neue Derivate des Amarins. Freiburg, 1887. 8°.

†*Mai L.* — Der Gegensatz und die Controversen der Sabinianer und Proculianer im Anschluss an die Berichte der Gaianischen und Justinianischen Institutionen. Ludwigshafen, 1886. 8°.

†*Manz W.* — Die Aetiologie der älteren und modernen Ophtalmologie in ihrer besonderen Bedeutung für die Therapie. Freiburg, 1886. 4°.

**Marignac C.* — Sur les poids atomiques du chlore, du potassium et de l'argent. Genève, 1842. 8°.

**Id.* — Analyses diverses destinées à la vérification de quelques équivalents chimiques. Genève, 1843. 8°.

**Id.* — Notices minéralogiques. Genève, 1844-1866. 8°.

**Id.* — Sur les poids atomiques du cérium, du lanthane et du didyme. Genève, 1849. 8°.

**Id.* — Recherches sur la congélation et l'ébullition des hydrates de l'acide sulfurique. Genève, 1853. 8°

**Id.* — Recherches sur le didyme et sur les principales combinaisons. Paris, s. d. 8°.

**Marignac C.* — Recherches sur les formes cristallines et la composition chimique de divers sels. Genève, 1856-57. 8°.

**Id.* — Sur les équivalents chimiques du baryum, du strontium et du plomb. Genève, 1858. 8°.

**Id.* — Sur l'isomorphisme des fluosilicates et des fluostannates et sur le poids atomique du silicium. Genève, 1858. 8°

**Id.* — Recherches chimiques et cristallographiques sur les fluozirconates. Paris, 1860. 8°.

**Id.* — Recherques chimiques et cristallographiques sur les tungstates, les fluotungstates et les silicotungstates. Genève, 1863. 8°.

**Id.* — Recherches sur les acides silicotungstiques et note sur la constitution de l'acide tungstique. Paris, 1864. 8°.

**Id.* — Recherches sur les combinaisons du niobium. I, II. Genève, 1865-66. 8°.

**Id.* — Recherches sur les combinaisons du tantale. Genève, 1866. 8°

**Id.* — Essai sur la séparation de l'acide niobique et de l'acide titanique, analyse de l'aeschynite. Genève, 1867. 8°.

**Id.* — Sur quelques fluosels de l'antimoine et de l'arsenic. Genève, 1867. 8°.

**Id.* — Recherches sur la réduction du niobium et du tantale. Genève, 1868. 8°.

**Id.* — Sur la chaleur latente de volatilisation du sel ammoniac et de quelques autres substances. Genève, 1868. 8°.

**Id.* — De l'influence de l'eau sur les doubles décompositions salines et sur les effects thermiques qui les accompagnent. Genève, 1869. 8°.

**Id.* — Recherches sur les chaleurs spécifiques, les densités et les dilatations de quelques dissolutions. Genève, 1870. 8°.

**Id.* — Notices chimiques et cristallografiques sur quelques sels de glucine et des metaux de la cérite. Genève, 1873. 8°.

**Id.* — Sur la solubilité du sulfate de chaux et sur l'état de sursaturation de ses dissolutions. Genève, 1873. 8°.

**Id.* — Recherches sur la diffusion simultanée de quelques sels. Genève, 1874. 8°.

**Id.* — Sur les chaleurs spécifiques des solutions salines. Genève, 1876. 8°.

**Id.* — Sur les équivalents chimiques et les poids atomiques comme bases d'un système de notation. Genève, 1877. 8°.

**Id.* — Sur les terres de la gadolinite. Genève, 1878. 8°.

**Id.* — Sur l'ytterbine, terre nouvelle contenue dans la gadolinite. Genève, 1878. 8°.

**Id.* — Sur les terres de la samarksite. Genève, 1880. 8°.

**Id.* — Vérification de quelques poids atomiques. 1e Mém. Bismuth, manganèse. 2e Mém. Zinc, magnesium. Genève, 1883. 8°.

**Id.* — Sur une prétendue association par cristallisation de corps n'offrant aucune analogie de costitution anatomique. Genève, 1884. 8°.

*Marignac C. — Quelques réflexions sur le groupe des terres rares à propos de la théorie de M. Crookes sur la genèse des éléments. Genève, 1887. 8°.

*Id. et Des Cloiseaux. — Analyses de quelques substances minérales. Genève, 1844. 8°.

†Markstahler A. — Ueber einseitig trimethylirte Benzophenone. Karlsruhe, 1886. 8°.

†Mayer Ph. — Ueber Knorpelbindung im Oesophagus. Freiburg, 1887. 8°.

†Mohr P. — Ueber die Ortho-Para-Dinitrobenzolsulfonsäure. Freiburg, 1886. 8°.

†Mühlebach F. — Beschreibung einer Dysenteric-epidemie von 19 Fällen in der Gemeinde Mühlheim a. Bach. Freiburg, 1887. 8°.

*Münster A. — Giubileo cinquantenario dell'accad. Nicola Ivanowic Kokscharow celebrato il 6 giugno 1887. Pietroburgo, 1887. 8°.

†Neumann L. — Orometrie des Schwarzwaldes. Wien, 1886. 4°.

†Nicolaides C. — Ueber Defecte des Septum Atriorum Cordis &. Freiburg, 1887. 8°.

†Nördlinger S. — Ein Beitrag zu den Dermoidkystomen des Ovarium. Tübingen, 1887. 8°.

†Notices biographiques et bibliographiques concernant les membres, les correspondants et les associés de l'Académie r. des sciences, des lettres et des beaux arts de Belgique, 1886. Bruxelles, 1887.

† Ollivier Beauregard J. — Legislation italienne. Organisation judiciaire et analyse du Code civil. Paris, 1887. 8°.

†Pahn C. — Zur Histologie des aeusseren Milzbrandkarbunkels. Tübingen, 1887. 8°.

†Petriceicu-Hasdeu B. — Dictionarul limbei istorice si poporane a Romanilor. T. II, 1. Bucuresci, 1887. 4°.

†Pieszczek E. — Zur Kenntniss des Orto-aethyltoluols und einige seiner Derivate. Freiburg, 1886. 8°.

†Plutarchus. — De Proverbiis Alexandrinorum (περὶ τῶν παρ' Ἀλεξανδρεῦσι παροιμιῶν) ed. O. Cousins. Tübingen, 1887. 4°.

†Prove O. — Micrococcus ochroleuchus, eine neue chromogene Spaltpilzform. Breslau, 1887. 8°.

†Putensen O. — Beiträge zur Kenntniss der Cyanursäure-Verbindungen. Freiburg, 1887. 8°.

†Reinhold H. — Ein Fall von Tumor der Zirbeldrüse. Leipzig, 1886. 8°.

†Reiter H. — Die Südpolarfrage und ihre Bedeutung für die genetische Gliederung der Erdoberfläche. Weimar, 1886. 4°.

*Report of the scientific results of the exploring voyage of H. M. S. Challenger 1873-76. Zoology. Vol. XX, XXI, XXII. London, 1887.

†Riedel H. — Ueber das Methyl-p-Tolylketon. Freiburg, 1886. 8°.

†Roel G. v. — Beiträge zur Kenntniss der Bibromcymolsulfonsäure. Freiburg, 1886. 8°.

**Roiti A.* — Comptes rendus des travaux du Comité international chargé des essais électriques à l'Exposition universelle d'Anvers. Liège, 1887. 4°.

† *Schleich C.* — Ueber nitrobenzylierte Malonsäureester. Tübingen, 1887. 8°.

† *Schneidler K.* — Der Ort der begangenen Handlung in strafrechtlicher und strafprozessualen Beziehung. Tübingen, 1886. 8°.

† *Schoneveld van der Cloet J. C.* — Ueber die Dichlor-α-Naphtochinonsulfonsäure. Freiburg, 1887. 8°.

† *Schönfeld F.* — Beiträge zur Kenntniss der Alkyloxalsäuren und der Alkyloxalaether. Bonn, 1887. 8°.

† *Schulte im Hofe J. A.* — Ueber Cumol-Orto-Sulfonsäure und Ortho-Cuminsäure. Freiburg i. B. 1886. 8°.

† *Schwartz A.* — Ueber lineäre partielle Differential-Gleichungen II. Ordnung. Berlin, 1887. 8°.

† *Sievers E.* — Oxforder Benedictinerregel. Tübingen, 1887. 4°.

† *Sigerist A.* — Die Lehre von der Ratihabition der Rechtsgeschäfte. Tübingen, 1887. 8°.

† *Sigwart Ch.* — Vorfragen der Ethik. Freiburg, 1886. 4°.

† *Stärker E.* — Die Phosphorbehandlung der Rachitis. Freiburg, 1887. 8°.

† *Steinike G.* — Zur Kenntniss des α-Naphtylphenylketons. Freiburg, 1887. 8°.

† *Steinkauler Th.* — Ueber Sebacinsäure und Bibromsebacinsäure. Freiburg, 1886. 8°.

† *Steudel E.* — Zur Kenntniss der Regeneration der quergestreiften Muskulatur. Stuttgart, 1887. 8°.

† *Stössner P. E.* — Untersuchungen ueber den Einfluss verschiedener Aussaattiefen auf die Entwicklung einiger Getreidesorten. Berlin, 1886. 8°.

† *Tesmer H.* — Ueber die Einwirkung von Phenylcyanat auf Polyhydroxylverbindungen. Berlin, 1886. 8°.

† *Trainer E.* — Ueber das Verhalten von Acetaldehyd gegen Alkohole und Phenole unter der Einwirkung von Salzsäuregas. Freiburg, 1886. 8°.

† *Uhland E.* — Zur Kenntniss der Genital-Tuberculose der Weibes. Tübingen, 1886. 8°.

† *Valeur F.* — Ueber Chinolindisulfonsäuren und Derivate derselben. Aachen, 1886. 8°.

† *Waldner E.* — Die Quellen des parasitischen *i* im Altfranzösischen. Braunschweig, 1887. 8°.

† *Weber A.* — Étude sur les algues parasites des paresseux. Haarlem, 1887. 4°.

† *Weber J. E.* — Zur Kenntniss der Terpene und aetherischen Oele. Bonn, 1887. 8°.

† *Weizsaecker Th.* — Die Arthropathie bei Tabes. Tübingen, 1887. 8°.

† *Werner W. S.* — Ueber Aethylen-Diketone und Benzoyl- und O. P. Dimethyl-Benzoyl-Propionsäure. Freiburg, 1887. 8°.

† *Wiedersheim R.* — Der Bau des Menschen als Zeugniss für seine Vergangenheit. Freiburg, 1887. 8°.

† *Winkelmann C.* — Beiträge zur Kenntniss des symmetrischen Tribromanilin. Freiburg, 1887. 8°.

† *Wissmann E.* — Beiträge zur Kenntniss des Amarins. Freiburg, 1886. 8°.

† *Zakrzewski A. J. A.* — Die Grenzschichten des Braunen zum Weissen Jura in Schwaben. Stuttgart, 1886. 8°.

† *Zeeh R.* — Zur Kenntniss des Additionsproducte des Chinolins mit Benzylhalogen. Freiburg, 1886. 8°.

† *Zwick J. P.* — Beiträge zur Kenntniss des Cinchonins. Freiburg, 1887. 8°.

Pubblicazioni periodiche
pervenute all'Accademia nel mese di dicembre 1887.

Pubblicazioni italiane.

†Annali del Museo civico di storia naturale di Genova. Ser. 2ª, vol. III, IV. Genova, 1886.

III. *Salvadori.* Elenco degli uccelli italiani. — IV. *Lataste.* Sur le système dentaire du genre Daman. — *Jacoby.* Descriptions of new Genera and Species of Phytophagous Coleoptera from the Indo-Malayan and Austro-Malayan sub-regions, contained in the Genoa Civic Museum. Third Part. — *Id.* Descriptions of some undescribed species of Phytophagous Coleoptera from Abyssinia, contained in the Genoa Civic Museum. — *Tapparone-Canefri.* Fauna malacologica della Nuova Guinea e delle isole adiacenti. Parte I. Molluschi estramarini. Supplemento I. — *Thomas* e *Doria.* Note intorno ad alcuni Chirotteri appartenenti al Museo civico di Genova e descrizione di due nuove specie del genere Phyllorhina. — *Thomas.* Diagnosis of new species of Phascologale. — *Emery.* Catalogo delle formiche esistenti nelle collezioni del Museo civico di Genova. Parte III. Formiche della regione indo-malese e dell'Australia. I. Camponotidae e Dolichoderidae. — *Lataste.* Observations sur quelques espèces du genre Campagnol (Microtus Schranck, Arvicola Lacépède). — *Parona.* Elmintologia sarda. — *Doria.* Res Ligusticae. I. I Chirotteri trovati finora in Liguria. — *Parona.* Nota sulla Collembole e sui Tisanuri. — *Id.* Res Ligusticae. II. Vermi parassiti in animali della Liguria. — *Thomas.* On the specimens of Phascologale in the Museo Civico, Genoa, with notes on the allied species of the genus. — *Boulenger.* Description of a new Frog of the genus Megalophrys. — *Salvadori.* Catalogo delle collezioni ornitologiche fatte presso Siboga in Sumatra, e nell'isola Nias dal sig. Elio Modigliani. — *Dobson.* Description of new species of Soricidae in the collection of the Genoa Civic Museum. — *Salvadori.* Viaggio di L. Fea in Birmania e regioni vicine. I. Uccelli raccolti nella Birmania superiore (1885-1886). — *Boulenger.* An account of te Scincoid Lizards collected in Burma, for the Genoa Civic Museum, by Messrs. G. B. Comotto and L. Fea. — *Lataste.* Description d'une nouvelle espèce de Chiroptère d'Ègypte. — *Doria.* Nota intorno alla distribuzione geografica del Chiropodomys penicillatus, Peters. — *Régimbart.* Dytiscidae et Gyrinidae collectés dans le rouyame de Scioa (Abyssinie), par M. le dott. Ragazzi en 1885.

†Annali di chimica e di farmacologia. N. 5. Milano, 1887.

Sacchi. Sulla peptonuria. — *Pollacci.* Altri due metodi per la ricerca delle così dette vinoline. — *Capparelli.* Sulle ptomaine del cholera. — *Canio.* Il borato di soda nella cura della tubercolosi polmonale.

†Ateneo (L') veneto. Ser. XI, vol. II, 1-2. Venezia, 1887.

Fambri. Pietro Siciliani. — *Brentari.* Venezia e i suoi monti. — *Gosetti.* Stefano Fenoglio. — *Pietrogrande.* La situla Benvenuti del Museo d'Este. — *D'Emilio.* Alcune osservazioni sulla proiezione stereoscopica. — *Salvagnini.* Nota sulla famiglia Pisani.

†Atti della Accademia di Udine pel triennio 1884-87. 2ª ser. vol. VII. Udine, 1887.

Occioni Bonaffons. Notizia di storia friulana cavata dai Commemoriali della Repubblica di Venezia. — *Ostermann.* Gervasutta, frazione di Udine e i suoi recenti scavi. — *Murevo.* Nuova opinione sull'origine del popolo friulano. — *Occioni Bonaffons.* Gli Amasci e i loro Diarî udinesi. — *Pauluzzi.* Iscrizioni di Palmanova antiche e recenti. — *Joppi.* Dei libri liturgici a stampa della chiesa d'Aquileja. — *Gortani.* La leggenda del lago di Montecucco. — *Ostermann.* Di alcune medaglie friulane inedite. — *Id.* Una moneta inedita di Clodoveo I.

†Atti dell'Accademia pontificia dei nuovi Lincei. Anno XL, sess. I-VI. Roma, 1887.

Provenzali. Sulla struttura delle vene liquide. — *Egidi.* Nuovo apparato sismografico. — *Lais.* Trombe terrestri dell'8 novembre 1886. — *Azzarelli.* Sul caso irreducibile dell'equazione del 3° grado. — *Bertelli.* Sopra una Memoria dei prof. T. Taramelli e G. Mercalli: I terremoti andalusi cominciati il 25 dicembre 1885. — *Lais.* Applicazione dei sali di rame al preservamento delle viti contro la peronospora. — *Provenzali.* Sui criterî per distinguere i prodotti delle azioni molecolari da quelli delle forze atomiche. — *Castracane.* Contribuzione alla flora diatomacea africana. Diatomee dell'Ogoue riportate dal conte Giacomo di Brazzà. — *Azzarelli.* Alcuni teoremi e problemi sopra i triangoli annessi. — *Egidi.* Intorno alla direzione e velocità delle nubi ed alla correzione del barometro.

†Atti della r. Accademia di Siena detta dei fisiocritici. Ser. 3ª, vol. IV, 1-3. Siena. 1885-87.

†Atti del r. Istituto veneto di scienze, lettere ed arti. Ser. 6ª, t. V, 10. Venezia, 1887.

Tamassia. Sulla docimasia gastrica secondo i più recenti studî. — *Pagliani.* Sopra un fenomeno di cristallizzazione dei sali nella elettrolisi delle loro soluzioni. — *Lussana.* Le circonvoluzioni cerebrali in rapporto ai costumi degli animali. — *Murer.* Sulla superficie di 5° ordine, dotata di quartica doppia di 1ª specie. — *Spica* e *Halagian.* Analisi delle acque che alimentano i pozzi della città di Oderzo. — *Spica.* Studio chimico dell'aristolochia serpentaria. — *Castelnuovo.* Sopra una congruenza del 3° ordine e 6ª classe dello spazio a quattro dimensioni e sulle sue proiezioni nello spazio ordinario. — *Anderlini.* Ricerche chimiche sulla seta. — *Id.* Il glicogeno negli animali inferiori; note preliminari sulle sue combinazioni coll'acido solforico. — *Bandini.* La musica nella evoluzione della civiltà italiana. — *Pirona.* Nuova contribuzione alla Fauna fossile del terreno cretaceo del Friuli. — *Cittadella Vicodarzere.* La voce. — *Vigna.* Sopra un caso di paranoia rudimentale impulsiva d'origine nevrastenica. — *Salvagnini.* La questione edilizia di Venezia. — *Bordiga.* Di una certa superficie del 7° ordine. — *Faè.* Influenza del magnetismo sulla resistenza elettrica dei conduttori solidi. — *Trois.* Nota sopra un esemplare di Utumania torda preso sulle spiaggie di Malamocco. — *Palazzi.* Le poesie inedite di Sordello. — *Toni* e *Levi.* Flora algologica della Venezia (Parte III, le Clorofícee). — *Marchesini.* Due studî biografici su Brunetto Latini.

†Bollettino consolare. Vol. XXIII, 11. Roma, 1887.

Pucci Baudana. Brevi cenni sul Porto di Anversa e Rivista locale sommaria del Commercio e della Navigazione per l'anno 1886. — *De Gubernatis.* Condizioni economiche ed

industriali del Perù. — *Dalla Valle*. Cenni sulla crisi agricola in Ispagna. — *Landberg*. Rapport sur le commerce aux Indes Néerlandaises pendant l'année 1886. — *Maissa*. Stati del commercio e della navigazione del Porto di Tangeri per gli anni 1885 e 1886.

†Bollettino dei Musei di zoloogia ed anatomia comparata della r. Università di Torino. N. 27-32. Torino, 1887.

†Bollettino del Collegio degli ingegneri ed architetti in Napoli. Vol. V, n. 10-11. Napoli, 1887.

Varriale. L'acquedotto potabile di Torre Annunziata. — *Cariati*. Sull'insegnamento dell'igiene nelle scuole degl'ingegneri. — *Pepe*. Le relazioni sui servizî idraulici in Italia nel biennio 1884-86.

†Bollettino della Società generale dei viticoltori italiani. Anno II, n. 23, 24. Roma, 1887.

Cerletti. Carta vinicola d'Italia. — *Id*. Sul trattato di commercio colla Francia.

†Bollettino della Società geografica italiana. Ser. 2ª, vol. XII, 10-11. Roma, 1887.

Weitzecker. Alla ricerca degli Italiani nell'Africa australe. — *Antinori*. Viaggio nei Bogos. — *Smith*. Esplorazione di J. Chalmers nella Nuova Guinea. — *Borda*. Sommario storico, geografico e politico della Repubblica di Colombia. — *Stradelli*. Dall'isola Trinidad ad Atures. — *Colini*. Cronaca del Museo preistorico ed etnografico di Roma. — *Fiorini*. Le projezioni quantitative ed equivalenti della cartografia.

†Bollettino della Società geologica italiana. Vol. VI, 3. Roma, 1887.

Issel. La nuova carta geologica delle riviere ligure e delle Alpi marittime. — *De Stefani*. L'Apennino fra il colle dell'Altare e la Polcevera. — *Id*. Il terreno terziario nella valle del Mesima. — *Verri*. Rapporti tra le formazioni con ofioliti dell'Umbria e le breccie granitiche del Sannio. — *Tommasi*. A proposito del Permiano nell'Apennino. — *Parona*. Appunti per la paleontologia miocenica della Sardegna. — *Foresti*. Alcune forme nuove di molluschi fossili del Bolognese. — *Fornasini*. Di alcuni foraminiferi provenienti dalla spiaggia di Civitavecchia. — *Id*. Intorno ai caratteri esterni delle textularie. — *Id*. Indice delle textularie italiane. — *Id*. Sulle textularie « Abbreviate ». — *Clerici*. La vitis vinifera fossile nei dintorni di Roma.

†Bollettino delle nomine (Ministero della guerra). 1887. Disp. 52-54. Roma.

†Bollettino delle pubblicazioni italiane ricevute per diritto di stampa dalla Biblioteca nazionale centrale di Firenze. 1887, n. 47. Firenze.

†Bollettino mensuale pubblicato dall'Osservatorio centrale in Moncalieri. Ser. 2ª, vol. VII, 11. Torino, 1887.

Le stelle cadenti nel periodo di agosto 1887.

†Bollettino di notizie agrarie. 1887, n. 83-84. Rivista meteorico-agraria, n. 32-33. Roma.

†Bollettino meteorico dell'Ufficio centrale di meteorologia. Anno IX, 1887. Dicembre. Roma.

†Bollettino settimanale dei prezzi di alcuni dei principali prodotti agrarî e del pane. Anno XIV, 1887, n. 46-48. Roma.

†Bullettino della r. Accademia medica di Roma. Anno XIII, 8. Roma, 1887.

Celli. Ricerche sperimentali sul virus rabbico. — *Colasanti* e *Guarnieri*. La glomerulonefrite nella rabbia sperimentale. — *Id*. e *Moscatelli*. L'acido paralattico nell'orina dei soldati dopo le marcie di resistenza. — *Marchiafava* e *Celli*. Sull'infezione malarica. — *Postempski*.

Cinque laparotomie per estirpazione di quattro tumori ovarici ed uno uterino. — *Leoni.* Di alcune tossi ostinate in rapporto a vizî di conformazione acquisiti e congeniti dell'ugola. — *Bertè.* Sull'arteria dorsale e sulla forma dell'asta nell'impotenza virile. — *Ferraresi* e *Guarnieri.* Sopra un caso di morva dell'uomo. — *Poggi.* La cicatrizzazione immediata delle ferite dello stomaco in rapporto ai diversi metodi di suture. — *Ferraresi.* Gastrite flemmonosa. — *Bonuzzi.* I vasomotori ed i centri vasomotori nel midollo spinale e nel cervello. I nervi vasodilatatori nelle radici posteriori del midollo spinale.

†Calendario dell'Osservatorio dell'Ufficio centrale di meteorologia al Collegio romano. Anno IX, 1888. Roma.

†Circolo (Il) giuridico. Anno XVIII, 10. Palermo, 1887.

D'Amico. La rivendicazione dei titoli al portatore smarriti o rubati.

†Gazzetta chimica italiana. Anno XVII, f. 8. Appendice, vol. V, n. 21. Palermo, 1887.

Lepetit. L'azione delle tre aldeidi nitrobenzoiche sull'etere acetacetico e l'ammoniaca. — *Ciamician.* Sui tetrabomuri di pirrolilene. — *Piccini.* Ancora sulle combinazioni corrispondenti all'acido pertitanico. — *Körner* e *Wendfr.* Intorno ad alcuni derivati di sostituzione della benzina. — *Garzino.* Sul bromo biclorofenolo e sulla bibromobiclorobenzina. — *Guareschi.* Ricerche sulle basi che si trovano tra i prodotti della putrefazione.

†Giornale della r. Accademia di medicina di Torino. Anno L, n. 9-10. Torino, 1887.

Morselli e *Tanzi.* Sulle modificazioni del circolo e del respiro negli stati suggestivi dell'ipnosi. — *Perroncito.* Incapsulamento del megastoma intestinale. — *Id.* Ancora sulla priorità dell'osservazione dell'Actinomyces bovis. — *Fubini* e *Spallitta.* Rimarchevole tolleranza di ferite al cuore. — *De Paoli.* Del papilloma villoso della vescica.

†Giornale della Società di letture e conversazioni scientifiche di Genova. Anno X, 2° sem., fasc. 6-7. Genova, 1887.

Bertinaria. Determinazione dell'assoluto. — *Marcer.* Delle condizioni essenziali all'adempimento del Magistero scolastico. — *Du Jardin.* Le stazioni alpestri per gli adolescenti deboli. — *Squinabol.* Nota preliminare su alcune impronte fossili nel Carbonifero superiore di Pietratagliata.

†Giornale medico del r. Esercito e della r. Marina. Anno XXXV, n. 11. Roma, 1887.

Bernardo. La trapanazione del cranio a proposito di un caso di frattura del frontale con intropressione dei frammenti. — *Betti.* Sopra un caso di sarcoma parvicellulare del cervello.

†Giornale militare ufficiale 1887. Part. 1ª, disp. 61-64; parte 2ª, disp. 61-63. Roma, 1887.

†Ingegneria (L') civile e le arti industriali. Vol. XIII, 10. Torino, 1887.

Crugnola. Dei ponti girevoli in generale e di quello recentemente costruito per l'Arsenale di Taranto. — *Gandolfi.* Sulle miniere di Somorrostro (Spagna).

†Programmi d'insegnamento per l'anno scolastico 1886-87 della r. Università degli studî di Napoli, Facoltà matematica. Napoli, 1887.

†Memorie della Società degli spettroscopisti italiani. Vol. XVI, 9. Roma, 1887.

Tacchini. Osservazioni spettroscopiche solari fatte nel r. Osservatorio del Collegio romano nel 3° trimestre del 1887 (Protuberanze). — *Id.* Sulle macchie solari osservate al

r. Osservatorio del Collegio romano nel 3° trimestre del 1887. — *Id.* Facole solari osservate al r. Osservatorio del Collegio romano nel 3° trimetre del 1887. — *Auwers.* Recherches sur le diamètre du soleil.

*Museo italiano di antichità classica. Vol. II, punt. I, II. Firenze, 1886-1887.

Punt. I. *Brizio.* Vasi greci dipinti del Museo civico di Bologna (Raccolta De-Luca). — *Comparetti.* Saffo nelle antiche rappresentanze vascolari. — *Sabbadini.* Della Biblioteca di Giovanni Corvini e d'una ignota Comoedia latina. — *Orsi.* Di uno scudo paleoetrusco. — *Milani.* A proposito di un Vaso imitante un bucchero etrusco. Lettera al dott. Orsi. — *Halbherr* e *Comparetti.* Epigrafi arcaiche di varie città cretesi. — *Id. id.* Epigrafi arcaiche di Gortyna. — *Milani.* Di alcuni ripostigli di monete romane, studî di cronologia e storia. 1° Ripostiglio di Fiesole (denari repubblicani). 2° Ripostiglio di Aleria (den. repubbl.). 3° Ripostiglio di Roma nella coll. Ancona di Milano (den. repubbl. contromarcati e den. imperiali). 4° Ripostiglio di S. Bernardino (sesterzi, dup. assi). 5° Ripostiglio della Venèra (antoniniani). — Punt. II. *Sabbadini.* Codici latini posseduti, scoperti, illustrati da Guarino Veronese. — *Pistelli.* Dei manoscritti di Giamblico e di una nuova edizione del Protreptico (con un saggio della medesima). — *Tomassetti.* Silloge epigrafica laziale. — *Piccolomini.* La simulata pazzia di Solone e l'Elegia Σαλαμίς. — *Halbherr.* Relazione sui nuovi scavi eseguiti a Gortyna presso il Letheo. — *Comparetti.* Iscrizioni arcaiche di Gortyna rinvenute nei nuovi scavi presso il Letheo. 1° Iscrizioni del muro settentrionale. 2° Frammenti sparsi. — *Id.* Iscrizioni di varie città cretesi (Lyttos, Itanos, Praesos, Knossos).

†Rassegna (Nuova) di viticoltura ed enologia. Anno I, n. 22, 23. Conegliano, 1887.

Cavazza. La nuova legge filosserica. — *Zecchini.* Sulla ricerca delle materie coloranti artificiali nei vini. — *Ravizza.* L'aggiunta di acido tartarico nei vini. — *Ardinghi.* Come si possano rinvigorire le viti vecchie e deboli.

†Rendiconti del reale Istituto lombardo di scienze e lettere. Ser. 2ª, vol. XX, 17-18. Milano, 1887.

Gobbi. Sul secondo Congresso tenuto in Milano dalle Società cooperative. — *Buccellati.* Efficacia estensiva della legge penale. — *Sangalli.* Di alcune alterazioni più importanti e rare di prima formazione. — *Scarenzio.* Sifilide gommosa del naso e rinoplastica parziale a doppio ponte.

†Revue internationale. 4ᵉ année, t. XVI, 5, 6. Roma, 1887.

5. *Jacini.* Le principe de la neutralisation internationale appliqué au saint-siège. — *Palacio-Valdés.* Riverita. — *Lo Forte-Randi.* Un humoriste anglais. — *Baluffe.* Fléchier inconnu. — *Chevassus.* La question monétaire en Angleterre. — *Sacher Masoch.* Jankel le sourd. Scènes du Ghetto. — *Melegari.* La « Souris » d'Édouard Pailleron. — 6. *Palacio Valdés.* Riverita. — *Lo Forte-Randi.* Un humoriste anglais. — *De D. Levi.* La réforme du Sénat italien. — *Veuglaire.* Cette grande bête de Raboul. Scènes de la vie militaire en France. — *Raineri.* Un chapitre d'histoire maritime. — *Cianelli.* Terni et l'industrie italienne.

†Rivista di filosofia scientifica. Ser. 2ª, vol. VI, nov. 1887. Milano.

Lombroso. Le nuove conquiste della psichiatria. — *Vaccaro.* Sulla vita degli animali in rapporto con la lotta per l'esistenza. — *Pietropaolo.* L'universalità delle leggi della morale ed il concetto della libertà. — *Moleschott.* L'unità del sapere (« Per una festa della scienza »). — *Asturaro.* La filosofia dell'Hume ed il Kantismo secondo Tarantino.

†Rivista marittima. Anno XX, fasc. 11. Roma, 1887.

Colombo. La fauna sottomarina del golfo di Napoli. — *Géza dell'Adami.* Il mar Nero. Studio geografico militare.

†Rivista mensile del Club alpino italiano. Vol. VI, n. 11-22. Torino, 1887.

†Rivista scientifico-industriale. Anno XIX, 20-21. Firenze, 1887.

Semmola. Sul riscaldamento delle punte metalliche nell'atto di scaricare l'elettricità. — *Martini.* Il monotelefono o risonatore elettro-magnetico. — *Tassi.* Dell'anestesia e dell'avvelenamento nei vegetali.

†Sessioni dell'Accademia pontificia dei nuovi Lincei. Anno XL, sess. 7, 8. 1887. Roma.

Spallanzani (Lo). Ser. 2ª, anno XVI, 11-12. Roma, 1887.

Poli. Sul modo di valutare ed indicare razionalmente gl'ingrandimenti del microscopio e delle imagini microscopiche. — *Fenoglio* e *Drogoul.* Osservazioni ed esperienze sulla chiusura delle coronarie cardiche.

†Statistica del commercio speciale d'importazione e di esportazione dal 1° gen. al 30 nov. 1887. Roma.

†Telegrafista (Il). Anno VII, 10. Roma, 1887.

Studî sul telefono del prof. Thompson.

Pubblicazioni estere.

†Abstracts of the Proceedings of the Chemical Society. N. 44. London, 1887.

†Annalen des k. k. naturistorhischen Hofmuseums. Bd. II, 4. Wien, 1887.

Marktanner-Turneretscher. Beschreibung neuer Ophiuriden und Bemerkungen zu bekannten. — *Kittl.* Beiträge zur Kenntniss der fossilen Säugethiere von Maragha in Persien. I. Carnivoren. — *von Pelzeln* und *von Lorenz.* Typen der ornithologischen Sammlung des k. k. naturhistorischen Hofmuseums.. — *Berwerth.* Das Meteor vom 21 April 1887.

†Annalen des physikalischen Central-Observatoriums. Jhg. 1886, Th. I. S. Petersburg, 1887.

†Annalen (Mathematische). Bd. XXX, 4. Leipzig, 1887.

Hilbert. Ueber die Singularitäten der Discriminantenfläche. — *Maisano.* Die Discriminante der binären Form 6. Ordnung. — *Schlesinger.* Ueber conjugirte Curven insbesondere über die geometrische Relation zwischen einer Curve dritter Ordnung und einer zu ihr conjugirten Curve dritter Classe. — *Bolza.* Darstellung der rationalen ganzen Invarianten der Binärform sechsten Grades durch die Nullwerthe der zugehörigen ϑ-Funktionen. — *Maschke.* Ueber die quaternäre, endliche, lineare Substitutionsgruppe der Borchardt'schen Moduln. — *Krause.* Ueber die Entwickelung der doppelt periodischen Functionen zweiter und dritter Art in trigonometrische Reihen. — *Weltzien.* Zur Theorie derjenigen ebenen Curven, deren Coordinaten sich rational und ganz durch zwei lineare Functionen und zwei Quadratwurzeln aus ganzen Functionen eines Parameters darstellen lassen. — *Bolza.* Ueber Binärformen sechster Ordnung mit linearen Substitutionen in sich. — *Heun.* Integration regulärer lineärer Differentialgleichung zweiter Ordnung duch die Kettenbruchentwicklung von ganzen Abel'schen Integralen dritter Ordnung. — *Hilbert.* Ueber binäre Formenbüschel mit besonderen Combinanteneigenschaften. — *Caspary.* Ueber einen einfachen Beweis des Rosenhain'schen Fundamentalformeln. — *Kürschák.* Ueber dem Kreise ein- und umgeschriebene Vielecke. — *Sonine.* Sur les fonctions cylindriques.

†Annales de la Société météorologique de Belgique. 4ᵉ sér. t. I. Bruxelles, 1886.

Cossmann. Catalogue illustré des coquilles fossiles de l'éocène des environs de Paris. — *Briart* et *Delvaux.* Excursion de la Société royale malacologique de Belgique sur le littoral de Blankenberghe, à Coxyde, à Aeltre et à Gand. — *Pergens* et *Meunier.* La faune des

bryozoaires garumniens de Faxe. — *Vincent.* Liste des coquilles du tongrien inférieur du Limbourg belge.

†Annales de l'École polytechnique de Delft. Tome III, 3. Léide, 1887.

Hoogewerff et *v. Dorp.* Sur quelques dérivés de l'isoquinoléine. — *Behrens.* Sur la détermination de la dureté des matières rocheuses. — Détermination de la dureté des partie intégrantes. — Determination de la dureté moyenne. — *Schols.* Erreurs dans les tables de Callet. — *Id.* La loi de l'erreur résultante.

†Annales des ponts et chaussées. 6e sér. t. XIV, 10e cah. Paris, 1887.

Widmer et *Desprez.* Port du Havre. Mémoire sur les nouvelles portes en tôle de l'écluse des transatlantiques. — *Gobin.* Étude sur la fabrication des chaux hydrauliques dans le bassin du Rhône. — *Lallemand.* Note sur la théorie du nivellement. — *Clavenad.* Note sur l'emploi des sels en temps de neige.

†Annales du Muséum r. d'histoire naturelle de Belgique. Série paléontologique. T. XIII, Bruxelles, 1886.

van Beneden. Description des ossements fossiles des environs d'Anvers.

†Annales (Nouvelles) de mathématiques. 3e sér. 1887, nov.-déc. Paris.

d'Ocagne. Les coordonnées parallèles des points. — Errata aux Tables de Logarithmes de Schrön. — *Lévy.* Sur le principe de l'énergie. — *Humbert.* Sur quelquel propriétés métriques des courbes. — *Id.* Sur quelques propriétés des courbes. — *Appell.* Sur les valeurs approchées des polynômes de Bernoulli. — *Bonnet.* Théories de la réfraction astronomique et de l'aberration.

†Annales scientifiques de l'École normale supériore. 3e sér. t. IV, n. 12 et Suppl. Paris, 1887.

Guichard. Sur la résolution de l'équation aux différences finies $G(x+1)-G(x)=G(x)$. — *Duhem.* Sur quelques formules relatives aux dissolutions salines. — *Jamet.* Sur les surfaces et les courbes tétraédrales symétriques.

†Anzeiger (Zoologischer). Jhg. X, n. 267. Leipzig, 1887.

vom Rath. Ueber die Hautsinnesorgane der Insecten. — *Böttger.* Diagnoses reptilium Novorum ab. ill. viro Paul Hesse in finibus fluminis Congo repertorum. — *Hartlaub.* Zur Kenntniss der Cladonemiden.

†Annuaire de la Société météorologique de France. 1887, juill.-août. Paris.

Hauvel. Causes de la circulation atmosphérique. — *Renou.* Résumé des observations météorologiques faites au Parc-de-Saint-Maur, en avril et mai 1887. — *Legras.* Sur un nouvel évaporomètre. — *Harreaux.* Observations hydrométriques de la Beauce. — *Crova.* Sur l'enregistrement de l'intensité calorifique des radiations solaires. — *Id.* Sur la transmissibilité de la radiation solaire par l'atmosphère terrestre.

†Archives néerlandaises des sciences exactes et naturelles. T. XXII, 2-3. Harlem, 1887.

Rauwenhoff. Recherches sur le Sphaeroplea annulina Ag. — *Engelmann.* Le rhéostat à vis. — *Schouten.* Règle générale pour la forme de la trajectoire et la durée du mouvement central. — *Verbeek.* La météorite de Djati-Pengilon (Java). — *Spronck.* Note sui un cas de polydactylie.

†Beiblätter zu den Annalen der Physik und Chemie. Bd. XI, 11. Leipzig, 1887.

†Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft. Jhg. XX, 17. Berlin, 1887.

17. *Weinberg.* Ueber Oxydiphenylbasen. — *Fittig.* Ueber Lactone, Lactonsauren und verwandte Körper. — *Erdmann.* Ueber die Umwandlung der Naphtylaminsulfosäuren in

Dichlornaphtaline. — *Autenrieth.* Ueber gemischte Säureanhydride. — *Japp* und *Klingemann.* Ueber die Ersetzbarkeit des Methylenwasserstoffs in Benzolazoaceton. — *Knöfler* und *Boessneck.* Ueber die Condensation von Chloralhydrat mit tertiären aromatischen Aminen. — *Gabriel* und *Weise.* Zur weiteren Kenntniss des *o*-Cyantoluols. — *La Coste* und *Valeur.* Zur Charakteristik der β-Chinolindisulfonsäure. — *Lippmann v.* Ueber einige organische Bestandtheile des Rübensaftes. — *Hantke.* Ueber *o*-Kresolsulfonsäuren. — *Pechmann.* Ueber die Spaltung der Nitrosoketone. — *Anschütz.* Ueber die Bildung von Anilsäuren aus Anhydriden zweibasischer Säuren. — *Zincke* und *Gerland.* Ueber die Einwirkung von Brom auf Diamido-α-naphtol. II. — *Liebermann.* Ueber die Thiophenreaction mit nitrosehaltiger Schwefelsäure. — *Przybytek.* Zur Erforschung des Erythren-dioxyds, $C_4 H_6 O_2$. — *Id.* Ueber Diisobutenyloxyd. — *Busz* und *Kekulé.* Ueber Orthoamide des Piperidins. — *Vesterberg.* Ueber Pimarsäuren. — *Gelzer.* Ueber Derivate des *p*-Amidoisobutylbenzols. — *Hooker.* Zur Kenntniss des Purpurogallins. — *Graebe.* Ueber Auramin.

†Boletín de la Sociedad de geografía y estadistica de la republica Mexicana. 3e Ep. t. VI, 4-9. Mexico, 1887.

†Bulletin de la Société entomologique de France. 1887, feull. 22. Paris.

†Bulletin des sciences mathématiques. 2e sér. t. XI. Déc. 1887. Paris.

Bertrand. Thermodynamique. — *Jordan.* Cours d'analyse à l'École polytechnique. — *Tannery.* La géométrie grecque, comment sont histoire nous est parvenue et ce que nous en savons.

†Centralblatt (Botanisches). Bd. XXXII, 11-13. Cassel, 1887.

†Centralblatt für Physiologie. 1887, n. 19. Berlin.

Piotrowski. Gafässinnervation.

†Circulars (Johns Hopkins University). Vol. VII, n. 61. Baltimore, 1887.

†Circulars of information and bulletins of the Bureau of education for 1885 and 1887. 1, 2. Washington, 1886-87.

†Compte rendu des séances et travaux de l'Académie des sciences morales et politiques. N. S. T. XXVIII, 12. Paris, 1887.

Saint-Hilaire. L'Inde contemporaire. — *Desjardins.* Le sifflet au théâtre. — *Baudrillart.* Les populations agricoles de l'Ile-de-France. — *Say.* Les papiers de Turgot. — *Bénard.* L'esthétique d'Aristote. — *Lagneau.* De la durée et de la mutation des familles rurales.

†Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences. T. CV, 22-25. Paris, 1887.

22. *Bertrand.* Théorème relatif aux erreurs d'observation. — *Lévy.* Sur les équations les plus générales de la double réfraction compatibles avec la surface de l'onde de Fresnel. — *Faye.* Objection à ma théorie tirée de la déviation des flèches du vent sur les Cartes synoptiques. — *Id.* Sur la marche des cirrus et leurs relations avec les cyclones. — *Id.* Sur le mouvement de translation des tempêtes. — *Brown-Séquard* et *d'Arsonval.* Recherches sur l'importance, surtout pour les phtisiques, d'un air non vicié par des exhalations pulmonaires. — *Liouville.* Sur une classe d'équations différentielles, parmi lesquelles, en particulier, toutes celles des lignes géodésiques se trouvent comprises. — *Couette.* Oscillations tournantes d'un solide de révolution en contact avec un fluide visqueux. — *Ditte.* Action de l'acide vanadique sur le fluorure de potassium. — *Varet.* Cyanures de zinc ammoniacaux. — *Bourgeois.* Application d'un procédé de de Senarmont à la reproduction par voie humide de la célestine et de l'anglésite. — *Freire.* Sur un alcaloïde extrait du fruit-deloup. — *Dangeard.* Sur l'importance du mode de nutrition au point de vue de la distinction

des animaux et des végétaux. — *Leclerc du Sablon.* Sur les suçoirs des Rhinanthées et des Santalacées. — *Bleicher.* Sur la découverte du carbonifère à fossiles marins et à plantes aux environs de Raon-sur-Plaine. — *de Mercey.* Sur la position géologique de la craie phosphatée en Picardie. — *Renault.* Sur l'organisation comparée des feuilles des Sigillaires et des Lépidodendrons. — *Bertinet.* Sur le vol des oiseaux. — *Laffont.* Contributions à l'étude des excitations électriques du myocarde chez le chien. — *Meunier.* Les météorites et l'analyse spectrale. — 23. *Bertrand.* Sur ce qu'on nomme le poids et la précision d'une observation. — *Faye.* Lettre à M. Bertrand, à propos de sa précédente Note « sur un théorème relatif aux erreurs d'observations. — *Id.* Réponse à M. Mascart, à propos de la déviation des vents sur les Cartes synoptiques. — *Cornu.* Sur la synchronisation des horloges de précision et la distribution de l'heure. — *Duhem.* Sur l'aimantation par influence. — *Bigourdan.* Nébuleuses nouvelles découvertes à l'Observatoire de Paris. — *Pellet.* Division approximative d'un arc de cercle dans un rapport donné, à l'aide de la règle et du compas. — *Amagat.* Sur la dilatation des liquides comprimés, et en particulier sur la dilatation de l'eau. — *Vignon.* Sur une nouvelle méthode de dosage de l'acide carbonique dissous. — *de Saint-Martin.* Influence du sommeil naturel ou provoqué sur l'activité des combustions respiratoires. — *Straus* et *Dubreuilh.* Sur l'absence de microbes dans l'air expiré. — *Marchal.* Sur l'excrétion chez les Crustacés décapodes brachyoures. — *Gourret.* La faune des Crustacés podophthalmes du golfe de Marseille. — *de Mercey.* Sur des recherches pour l'exploitation de la craie phosphatée en Picardie. — *Hebert.* Observations sur la classification de la craie, à propos de la Communication de Mr. N. de Mercey. — *Gorceix.* Sur le gisement de diamants de Cocaës, province de Minas Geraës (Brésil). — *Termier.* Sur les éruptions de la région du Mézenc, vers les confins de la Haute-Loire et de l'Ardèche. — *Labonne.* Sur le gisement du spath d'Islande. — 24. *Bertrand.* Sur la loi des erreurs d'observation. — *de Jonquières.* Génération des courbes unicursales. — *Wolf.* Comparaison des divers systèmes de synchronisation électrique des horloges astronomiques. — *Berthelot.* Sur les divers modes de décomposition explosive de l'acide picrique et des composés nitrés. — *Id.* Sur la « Collection des anciens Alchimistes grecs ». — *Janssen.* Sur l'application de la Photographie à la Météorologie. — *Callandreau.* Recherches sur la théorie de la figure des planètes; étude spéciale des grosses planètes. — *Isambert.* Sur la compressibilité de la dissolution d'étylamine dans l'eau. — *Grimaux.* Sur l'aldéhyde glycérique fermentescible. — *Bouchardat* et *Lafont.* Action de l'acide sulfurique sur l'essence de térébenthine. — *Œchsner de Coninck.* Essai de diagnose des alcaloïdes volatils. — *Gayon.* Sur la recherche et le dosage des aldéhydes dans les alcools commerciaux. — *Fischer.* Sur la distribution géographique des Actinies du littoral méditerranéen de la France. — *Richard.* Remarques sur la faune pélagique de quelques lacs d'Auvergne. — *Topsent.* Sur les prétendus prolongements périphériques des Cliones. — *Crié.* Sur les affinités des flores oolithiques de la France occidentale et du Portugal. — *Cadéac* et *Malet.* Recherches expérimentales sur la transmission de la tuberculose par les voies respiratoires. — *Guignard* et *Charrin.* Sur les variations morphologiques des microbes. — *Poincaré.* Sur les relations du baromètre avec les positions de la lune. — *Chuard.* Observations concernant le mécanisme de l'introduction et de l'élimination du cuivre dans les vins provenant de vignes traitées par les combinaisons cuivriques. — 25. *Bertrand.* Sur les épreuves répétées. — *Jonquières.* Génération des surfaces algébriques, d'ordre quelconque. — *Faye.* Sur la cause de la déviation des flèches du vent dans les cyclones. — *Berthelot* et *André.* Sur l'état du soufre et du phosphore dans les plantes, la terre et le terreau, et sur leur dosage. — *Sarrau* et *Vieille.* Influence du rapprochement moléculaire sur l'équilibre chimique de systèmes gazeux homogènes. — *Gaudry.* Découverte d'un Tortue gigantesque par M. le Dr. Donnezan. — *de Caligny.* Expériences sur une nouvelle machine hydraulique employée à faire des irrigations. — *Lecoq de Boisbaudran.* A quels degrés d'oxydation se trouvent

le chrome et le manganèse dans leurs composés fluorescents? — *Viennet.* Éléments et éphémérides de la planète (270) Anahita. — *Cruls.* Sur la valeur de la parallaxe du soleil, déduite des observations des Missions brésiliennes, à l'occasion du passage de Vénus sur le soleil, en 1882. — *Weill.* Condition d'egalité de deux figures symétriques. — *Barbier.* On suppose écrite la suite naturelle des nombres; quel est le $(10^{10000})^{ième}$ chiffre écrit? — *Duhem.* Sur l'aimantation par influence. — *Antoine.* Variation de température d'un gaz ou d'une vapeur qui se comprime ou se dilate, en conservant la même quantité de chaleur. — *Henry.* Sur une loi expérimentale de balistique intérieure. — *Doumer.* Des voyelles dont le caractère est très aigu. — *Fabre.* Sur la chaleur spécifique du tellure. — *Scheurer-Kestner* et *Meunier-Dolfus.* Étude sur une houille anglaise. — *Jungfleisch* et *Léger.* Sur les isoméries optiques de la cinchonine. — *Ochsner de Coninck.* Essai de diagnose des alcaloïdes volatils. — *Mallard.* Sur diverses substances cristallisées qu'Ebelmen avait préparées et non décrites. — *de Schulten.* Note sur la reproduction artificielle de la pyrochroïte (hydrate manganeux cristallisé). — *Gonnard.* De quelques pseudo-morphoses d'enveloppe des mines de plomb du Puy-de-Dôme — *Guitel.* Sur quelques points de l'embryogénie et du système nerveux des Lépadogasters. — *Hérouard.* Sur le système lacunaire dit sanguin et le système nerveux des Holothuries. — *Depéret* et *Donnezan.* Sur la Testudo perpiniana Depéret, gigantesque Tortue du pliocène moyen de Perpignan. — *Laffont.* Analyse de l'action physiologique de la cocaïne. — *Dastre.* Observations au sujet d'une Note de M. de Saint-Martin. — *Cornil* et *Chantemesse.* Étiologie de le pneumonie contagieuse des porcs. — *Debove.* Pathologie de l'urticaire hydatique. — *Dechevrens.* Sur la reproduction expérimentale des trombes. — *Bouquet de la Grye* rappelle, à ce sujet, qu'il a précédemment montré à l'Académie les figures qui se forment dans des liquides de densités différentes, superposés et animés d'un mouvement de rotation. — *Zenger.* Sur l'évolution sidérale. — *Delaunay.* Chute, le 25 octobre 1887, à Than-Duc, d'une météorite qui paraît avoir disparu à la suite d'un ricochet.

†Cosmos. N. S. n. 150-152. Paris, 1887.

†Denkschriften der k. Akademie der Wissenschaften. Math-natur. Cl. Bd. LI. Wien, 1886.

Escherich v. Zur Theorie der linearen Differentialgleichungen. — *Rollett.* Untersuchungen ueber den Bau der quergestreiften Muskelfasern. — *Oppolzer v.* Entwurf einer Mondtheorie. — *Spitaler.* Die Wärmeverrtheilung auf der Erdoberfläche. — *Zukal.* Mycologische Untersuchungen. — *Frauscher.* Das Unter-Eocän der Nordalpen und seine Fauna. — *Stapfi.* Die botanischen Ergebnisse der Polak'schen Expedition nach Persien im Jahre 1882. — *Id.* Beiträge zur Flora von Lycien, Carien und Mesopotamien. — *Schram.* Tafeln zur Berechnung der näheren Umstände der Sonnenfinsternisse.

†Jahrbuch der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten. Jhg. IV. Hamburg, 1887.

Prochownick. Messungen an Südseeskeleten mit besonderer Berücksichtigung des Beckens. — *Pfeffer.* Die Krebse von Süd-Georgien nach der Ausbeute der Deutschen Station 1882/83. — *Rautenberg.* Römische und germanische Alterthümer aus dem Amte Ritzebüttel und aus Altenwalde.

†Jahrbuch ueber die Fortschritte der Mathematik. Bd. XVII, Jhg. 1885, Heft 1. Berlin, 1887.

†Jahresbericht (3, 4, 5) des Verein fur Naturwissenschaft zu Braunschweig. Braunschweig, 1883-1887.

5. *Weber.* Ueber die allgemeinste Form der Wheatstone'schen Brücke. — *Elster* und *Geitel.* Ueber einige Vorlesungsversuche zum Nachweis der Elektricitätserregung bei der

Tröpfchenreibung. — *Kloos.* Die ältesten Sedimente des Nördlichen Schwarzwaldes und die in denselben eingelagerten Eruptivgesteine. — *Blasius.* Die Vogelwelt der Stadt Braunschweig und ihrer nächsten Umgebung.

†Journal (The american) of Philology. Vol. VIII, 3. Baltimore, 1887.

Haupt. The Assyrian *E*-Vowel. — *Elmer. Que, Et, Atque* in the Inscriptions of the Republic, in Terence, and in Cato. — *Gildersleeve.* The Articular Infinitive Again. — *Elliott.* Speech Mixture in French Canada. — *Humphreys.* Thukydides and Geometry. Some Errors in Liddell and Scott. Some Errors in Harpers' Latin Dictionary.

†Journal (American chemical). Vol. IX, 6. Baltimore, 1887.

Remsen and *Orndorff.* On the Conduct of the Salts of Diazo-Benzene and of the Three Diazo-toluenes toward Alcohol. — *Brakett* and *Hayes.* On the Preparation of Ortho-Sulpho-Benzoic Acid. — *Brackett.* On the Ethers of Benzoic Sulphinide. — *Hedrick.* *P*-Amido-*O*-Sulpho-Benzoic Acid. — *Wilber.* A Convenient Form of Gas Receiver for Use in Gas Analysis by the Absorbiometric Method. — *Atwater.* On the Chemistry of Fish.

†Journal (The American) of science. Vol. XXXIV, n. 204. New Haven, 1887.

Nichols and *Franklin.* Destruction of the Passivity of Iron in Nitric Acid by Magnetization. — *Michelson* and *Morley.* Method of making the Wave-length of Sodium Light the actual and practical standard of length. — *Gilbert.* Work of the International Congress of Geologists. — *Hutchins* and *Holden.* Existence of certain Elements, together with the discovery of Platinum, in the sun. — *LeConte.* Flora of the Coast Islands of California in relation to recent changes of Physical Geography. — *Allen Hazen.* Determination of "prevailing wind direction". — *Hutchins.* New instrument for the measurement of Radiation. — *Kunz.* American Meteorites. — *Id.* Mineralogical Notes.

†Journal de la Société physico-chimique russe. T. XIX, 8. S. Pétersbourg, 1887.

Favorsky. Transformation isomérique des hydrocarbures acétyleniques disubstitués et du valerylène sous l'influence du sodium. — *Kaubloukoff.* Sur les lois, gouvernant les réactions d'addition. — *Zelinsky.* Sur la préparation des acides bromés de la série grasse. — *Sokoloff.* Action de l'iodure d'éthyle et du zinc sur l'éthylpropylketone. — *Id.* Action de l'iodure de méthyle et du zinc sur l'éthylpropylketone. — *Id.* Sur les hydrocarbures $C_8 H_{16}$ et $C_9 H_{18}$. — *Schoukowsky.* Action de l'iodure d'éthyle et du zinc sur le malonate d'éthyle. — *Gorboff.* Sur les acides oxytétriques et hydroxytétriques. — *Sokoloff.* Recherches expérimentales des oscillations électriques dans les électrolytes. — *Heschus.* Sur la détermination de la chaleur spécifique par la méthode des mélanges avec température constante.

†Journal de physique théorique et appliquée. 2e sér. t. VI, déc. 1887. Paris.

Negreano. Recherches sur le pouvoir inducteur spécifique des liquides. — *Grimaldi.* Influence du magnétisme sur les propriétés thermo-électrique du bismuth. — *Sentis.* Méthode pour la détermination de la tension superficielle.

†Journal of the Chemical Society. N. CCCI. Dec. 1887.

Perkin. The Synthetical Formation of Closed Carbon-chains. Part I. — *Reynolds* and *Ramsay.* Experiments for the purpose of comparing the Equivalent of Zinc with that of Hydrogen. — *Thorpe* and *Laurie.* Note on the Atomic Weight of Gold. — *Romanis.* Certain Products from Teak.

†Journal of the r. Microscopical Society. 1887, part 6. Dec. London.

Gosse. Twenty-four more New Species of Rotifera. — *Brady.* A Synopsis of the British Recent Foraminifera. — *Nelson.* A New Eye-piece.

†Lumière (La) électrique. T. XXVI, n. 49-52. Paris, 1887.

†Magazin (Neues lausitzisches). Bd. LXIII, 1. Görlitz, 1887.

Knothe. Fortsetzung der Geschichte des Oberlausitzer Adels und seiner Güter von Mitte des 16. Jahrhunderts bis 1620. — *Schönwälder.* Das Quellgebiet der Görlitzer Neisse oder der Zagost und seine Bevölkerung.

†Mémoires couronnés et autres Mémoires publiés par l'Académie royale des sciences de Belgique. Coll. in 8°, t. XXXVII-XXXIX. Bruxelles, 1886.

XXXVII. *Neubery.* Sur le tétraèdre. — *Blas.* Contributions à l'étude et à l'analyse des eaux alimentaires et spécialement des eaux de la ville de Louvain et de quelques autres localités de la Belgique. — *Errera.* Sur le glycogène chez les Basidiomycètes. — *Spring* et *Roland.* Recherches sur les proportions d'acide carbonique contenues dans l'air. — *Scheler.* Étude lexicologique sur les poésies de Gillon le Muisit. — *de Harlez.* Lao-tze le premier philosophe chinois ou un prédécesseur de Schelling au VI siècle avant notre ère. — *Scheler.* Le Catholicon de Lille, glossaire latin-français publié en extrait et annoté. — *Harlez.* Le livre du principe lumineux et du principe passif shang thsing tsing king. — XXXVIII. *Droogenbroeck-Asselberghs.* Over de toepassing van het grieksch en latijnsch metrum op de nederlandsche poëzij. — *Cesàro.* Description de quelques cristaux de calcite belges. — *Jorissen.* Les phénomènes chimiques de la germination. — *Selys Longchamps.* Revision du Synopsis des Agrionines. — *Van Beneden.* Histoire naturelle de la Baleine des Basques. — XXX. *Monschamp.* Histoire du Cartésianisme en Belgique.

†Mémoires couronnés et Mémoires des savants étrangers publiés par l'Académie r. de Belgique. T. XLVII, XLVIII, Bruxelles, 1886.

XLVII. *Gravis.* Recherches anatomiques sur les organes végétatifs de l'Ustica dioica L. — *Lagrage.* Demonstration élémentaire de la loi suprême de Wronski. — *Ubaghs.* Formules de la nutation annuelle. — *Fievez.* Recherches sur le spectre du carbone dans l'arc électrique en rapport avec le spectre des comètes et le spectre solaire. — *Terby.* Étude sur l'aspect physique de la planète Jupiter. — *Deruydts.* Sur certains développements en séries. — *Ball.* Observations des surfaces de Jupiter et de Venus faites en 1884 et 1885 à l'Institut astronomique annexé à l'Université de Liège. — *Ubaghs.* Détermination de la direction et de la vitesse du transport du système solaire dans l'espace. — *Cesàro.* Sur l'étude des événements arithmétiques. — XLVIII. *Demarteau.* Histoire de la dette publique. — *Lagrange.* Développements des fonctions d'un nombre quelconque de variables indépendantes à l'aide d'autres fonctions de ces mêmes variables. Dérivées des fonctions de fonctions. — *Deruyts.* Sur une classe de polynômes conjugués.

†Mémoires de l'Académie royale des sciences, des lettres et des beaux arts de Belgique. T. XLVI. Bruxelles, 1886.

Catalan. Quelques théorèmes d'arithmétique. — *Id.* Problèmes et théorèmes de probabilités. — *Hirn.* Recherches expérimentales et analytiques sur les lois de l'écoulement et du choc des gaz en fonction de la température. — *Calalan.* Sur un développement de l'intégrale de première espèce et sur une suite de nombre éntiers. — *Id.* Sur les fonctions X*n*, de Legendre. — *Id.* Sur quelques intégrales définies. — *Hirn.* La cinétique moderne et le dynamisme de l'avenir et reponse à diverses critiques faites par M. Clausius aux conclusions de mes travaux précédents.

†Mémoires et compte rendus des travaux de la Société des ingénieurs civils. Oct. 1887. Paris.

Trélat. Le feu au théâtre. — *Lasne.* Note sur les phosphates de Beauval et d'Orville.

†Mittheilungen der deutschen Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens in Tokio. 37 Heft. Yokohama, 1887

Kellner. Beiträge zur Kenntniss der Ernährung der Japaner. — *Rathgen.* Ergebnisse der Amtlichen Bevölkerungsstatistik in Japan. — *G. W.* Kleinere Mittheilungen.—Eine Japanische Parade vor 250 Jahren.

†Mittheilungen des Vereins für Erdkunde. 1886. Leipzig, 1887.

Resultate der meteorologischen Beobachtungen, angestellt auf der Sternwarte Leipzig im Jahre 1886. — *Emin Pascha (Dr. Schnitzer).* Zwei Briefe. — *Id. id.* Drei neue Briefe an Dr. Georg Schweinfurt in Kairo und Bericht über eine Reise auf dem Albert Nyanza. — *Bräss.* Beiträge zur Kenntniss der künstlichen Schädelverbildungen.

†Monatsblätter des wissenschaftlichen Club in Wien Jhg. IX, 3. Wien, 1887.

†Nature. Vol. XXXVI, n. 922-939; XXXVI, n. 940-941. London, 1887.

†Notices (Monthly) of the r. Astronomical Society. Vol. XLVIII, 1. London. 1887.

Christie. Description of the Personal Equation Machine of the Royal Observatory, Greenwich. — *Turner.* Results obtained with the Personal Machine at the Royal Observatory, Greenwich. — *Downing.* Note on the probable errors of the Star Places of the Argentine General Catalogue for 1875, and the Cape Catalogue for 1880. — *Safford.* On the reduction of Star Places by Bohnenberger's method. — *Gore.* On the orbit of p Eridani. — *Pritchard.* Further researches on stellar parallax by the photographic method. — *Roberts.* Photographs of the Nebulæ 57 M Lyræ; 27 M Vulpeculæ; the cluster 13 M Herculis; and of stars in Cygnus. — *Id.* On the measurement of celestial photographs (extract from a letter to the President). — *Spitta.* On the appearances presented by the satellites of Jupiter during transit, with a photometric estimation of their relative albedos, and of the amount of light reflected from the different portions of an unpolished sphere. — *Copeland.* The total solar eclipse of 1887, August 19. — *Perry.* The total solar eclipse of August 19, 1887. — *Plummer.* Observations of comets made at the Orwell Park Observatory in the years 1886-87. — *Dunsink Observatory.* Occultation of Regulus by the Moon. — *Johnson.* Occultation of Regulus. — *Noble.* Note on the latitude and longitude of Maresfield Observatory. — *Marth.* Ephemeris for physical observations of Jupiter, 1888.

†Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. Part II. April-August 1887. Philadelphia.

Heilprin. Ovo-viviparous Generation in Tropidonotus. — *Fielde.* Notes on Fresh-water Rhizopodes of Swatow, Chine. — *Garrett.* The Terrestrial Mollusca inhabiting the Samoa or Navigator Islands. — *Meehan.* On Aphyllon as a Root Parasite. — *Id.* On the Stipules of Magnolia Frazeri. — *Leidy.* Asplanchna Ebbesbornii. — *Potts.* Contributions towards a Synopsis of the American Forms of Freshwater Sponges with Descriptions of those named by other Authors and from all parts of the world. — *Meehan.* Note on Chionanthus. — *Osborn.* On the Structure and Classification of the Mesozoic Mammalia. — *Fielde.* On an Aquatic Larva and its Case. — *Eigenmann.* Notes on the Specific Names of Certain North American Fishes.

†Proceedings of the Birmingham Philosophical Society. Vol. V, p. 2^{d}, sess. 1886-87. Birmingham.

Crosskey. A Plea for A Midland University. — *Jamson Smith.* The Port Royalists: A Chapter from the History of Education. — *Bertram Windle.* Notes on the Myology of Hapale Jacchus. — *Turner.* The Hardness of Metals. — *Mathews.* The Halesowen District of the South Staffordshire Coal-Field. — *France.* The Control of Sewer Gas. — *Poynting.* The Electric Current and its Connection with the Surrounding Field. — *Id.* and

Love. On the Law of the Propagation of Light. — *Martin.* On some Sections of the Drift between Soho and Perry Barr, near Birmingham. — *Gore.* On the Electrolysis of Alcoholic and Ethereal Solutions of Metallic Salts. — *Id.* On the Effect of Heat upon Fluoride of Cerium. — *Bertram Windle.* On the Adductor Muscles of the Hand. — *St. Clair.* Dreams: An Attempt to Ascertain Laws. — *Williams.* Queen Elizabeth's Last Parliament. — *Gore.* Relations of " Transfer-Resistance " to the Molecular Weight and Chemical Composition of Electrolytes. — *Turner.* The Estimation of Silicon in Iron and Steel. — Discussion on the Advantages that would result from the Establishment of a Midland University. — *Harrison.* Instantaneous Photography.

†Proceedings of the r. Geographical Society. N. M. S. Vol. IX, 12. London, 1887.

Carey. A journey round the Chinese Turkistan and along the horthern Frontier of Tibet. — Silva Porto's journey from Bihe (Bíe) to the Bakuba Country.

†Proceedings of the royal Society. Vol. XLIII, 259. London, 1887.

Tomlinson. The Influence of Stress and Strain on the Physical Properties of Matter. Part I. Elasticity. The Velocity of Sound in Metals and a Comparison of their Moduli of Longitudinal and Torsional Elasticities ad determined by Statical and Kinetical Methods. — *Lawes* and *Gilbert.* On the present Position of the Question of the Sources of the Nitrogen of Vegetation, with some new Results, and preliminary Notice of New Lines of Investigation. — *Norman Lockyer.* Researches on the Spectra of Meteorites. A Report to the Solar Physics Committee. Communitcaed to the Royal Society at the request of the Committee. — *Hopkinson.* Specific Inductive Capacity.

†Proces-verbaux des séances de la Société r. Malacologique de Belgique. T. XVI. Séances 8 janv. à 4 juin 1887. Bruxelles.

†Publications de l'École des langues orientales vivantes. 2^e^ sér. t. V, 2; XVI. Paris, 1887.

V, 2. *Barbier de Meynard.* Dictionnaire turc-français. II, 2. — XVI. *De Ronsy.* Histoire des dynasties divines. I.

†Repertorium der Physik. Bd. XXIII, 10. München-Leipzig, 1887.

Nadeschdin. Ueber die Ausdehnung der Flüssigkeiten und der Uebergang der Körper aus dem flüssigen in den gasförmigen Zustand. — *Kurz.* Messung der inneren und äusseren Wärmeleitung von Metallen. — *Exner.* Ueber transportable Apparate zu Beobachtung der atmosphärischen Elektricität. — *Weber.* Die Entwicklung der Lichtemission glühender fester Körper.

†Report and Proceedings of the Belfast natural history and philosophical Society. for the session 1886-87. Belfast, 1887.

Patterson. Some later views respecting the Irish round Towers. — *Workmann.* Eastern reminiscences, China and Manilla. — *Wilson.* Power and its Transmission. — *Grainger.* A question concerning the Antrim gravels. — *Milligan.* Recent archeological Explorations. — *Gray.* Technical Education and our Methods of Promoting it. — *Hartland.* Serage Disposal and River Pollution, its Present and Future Aspects from a Sanitary and Economic Point of View. — *Letts.* Fermentation and Kindred Phenomena. — *Patterson.* Some account of the Whale and Seal Fisheries past and present. — *Scott.* Epidemie Disease: Can they be stamped out?

†Report (Annual) of the Curator of the Museum of Comparative Zoölogy at Harward College. 1886-87. Cambridge.

†Report of the Commissioner of education for the year 1884-85. Washington, 1886.

†Report of the Superintendent of the United States naval Observatory 1887. Washington.

†Résumé des séances de la Société des ingénieurs civils. Séance du 2 déc. 1887. Paris.

†Revista do Observatorio do Rio de Janeiro. Anno II, 11. Nov. 1887. Rio de Janeiro.

†Revue internationale de l'électricité et de ses applications T. V, n. 46-48. Paris, 1887.

†Revue politique et littéraire. 3^e^ sér. T. XL, n 23-27. Paris, 1887.

†Revue scientifique. 3^e^ sér. t. XL, n. 23-27. Paris, 1887.

†Rundschau (Naturwissenschaftliche). Jhg. II, n. 50-53. Braunschweig, 1887.

†Studies (Johns Hopkins University) in historical and political science. 5^th^ Ser. X, XI. Baltimore, 1887.

Fredericq. The study of history in England and Scotland. — *Adams.* Seminary libraries and University Extension.

*Transactions of the astronomical Observatory of Yale University. Vol. I, 1. New Haven, 1887.

†Transations of the Manchester geological Society. Vol. XIX, 11, 12. Manchester, 1887.

Dickinson. On the progress of mining and geology.

†Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gerwerbfleisses. 1887. Heft IX. Nov. 1887. Berlin.

Böttcher. Ueber die deutschen Rohpetrole deren Untersuchung und Verarbeitung. — *Möller* ond *Lühmann.* Ueber die Viderstandsfähigkeit auf Druckbeanspruchter eiserner Baukonstruktionstheile bei erhöhter Temperatur.

†Vierteljahrschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich. Jhg. XXII, 1. 1887.

Wolf. Astronomische Mittheilungen. — *Keller.* Ortogonal-conjugirte Schaaren monoconfocaler Kegelschnitte.

Wochenschrift des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines. Jahg. XII, 48-51. Wien, 1887.

Pubblicazioni non periodiche pervenute all'Accademia nel mese di gennaio 1888.

Pubblicazioni italiane.

**Alvino F.* — I Calendarî. f. 29-30. Firenze, 1887. 8°.

**Ball R. Stawell.* — Una parabola dinamica. Trad. di Giulio Vivanti. Milano, 1887. 4°.

**Bordoni A.* — Marco Minghetti. Persiceto, 1887. 8°.

**Calì A.* — Scuole e scolari in Italia. Catania, 1888. 8°.

**Carazzi D.* — Appendice ai materiali per un'avifauna del Golfo di Spezia e della Val di Magra. Spezia, 1887. 8°.

**Carotti C.* — Pitture giottesche nell'oratorio di Mocchirolo a Lentole sul Seveso. Milano, 1887. 8°.

**Comes O.* — Il mal nero o la gommosi nella vite ed in qualsiasi altra pianta legnosa e gli eccessivi sbalzi di temperatura. Napoli, 1887. 4°.

**Darwin C.* — Sulla struttura e distribuzione dei banchi di corallo e delle isole madreporiche. Prima trad. ital. di G. e R. Canestrini. Torino, 1888. 4°.

**De-Vit V.* — Sull'origine e moltiplicazione del linguaggio. Discorsi accademici. Siena, 1888. 8°.

**Errante V.* — Storia dell'impero osmano da Osman alla pace di Carlowitz. Roma, 1882-3. Due vol. 8°.

**Favaro A.* — Per la edizione nazionale delle opere di Galileo Galilei. Firenze, 1888. 4°.

**Gelli G. B.* — Letture edite ed inedite sopra la Commedia di Dante raccolte per cura di *C. Negroni*. Vol. I, II. Firenze, 1887. 8°.

**Gemmellaro G. G.* — La fauna dei calcari con fusulina della valle del fiume Sosio. Palermo, 1887. 4°.

**Lampertico F.* — La legge 14 luglio 1887 n. 4727 (ser. 3) di abolizione ed affrancazione delle decime. Padova, 1888. 8°.

**Morselli E.* — Sull'azione fisiologica dei bagni idroelettrici monopolari (faradici e galvanici). Torino, 1887. 8°.

**Pasqualigo F.* — Egloghe di Giovanni del Virgilio e di Dante Alighieri annotate da anonimo contemporaneo recate a miglior lezione, nuovamente volgarizzate in versi sciolti e commentate. Lonigo, 1887. 8°.

**Pavesio P.* — IX Gennaio MDCCCLXXXVIII. Convitto nazionale di Genova. Per lo scoprimento dell'iscrizione commemorativa di Re Vittorio Emanuele II nel decimo anniversario della morte. Genova, 1888. 8°.

**Perotti N.* — Guarigione spontanea di un grosso lipoma congenito in bambina di sette mesi. Napoli, 1888. 8°.

**Piccioli F.* — Sui rimboschimenti eseguiti in Francia. Firenze, 1887. 4°.

*Relazione sui servizî dell'industria, del commercio e del credito (Ministero di agricoltura, industria e commercio). Roma, 1887.

**Riccardi A.* — Relazione di una visita nell'ottobre 1887 al colle di S. Colombano e sue vicinanze esistenti o scomparse. Milano, 1887. 8°.

**Ricci M.* — Ritratti e profili politici e letterarî con una raccolta d'iscrizioni edite ed inedite. 2ª ed. Firenze, 1888. 8°.

**Roiti A.* — Elementi di fisica. 2ª ed. vol. I, II. Firenze, 1887-88. 8°.

**Rossi F.* — I papiri copti del Museo egizio di Torino. Vol. I. Torino, 1887. 4°.

**Schipa M.* — Storia del principato longobardo di Salerno. Napoli, 1887. 8°.

**Stefani S. de* — Escursione paletnologica a Peschiera e Breonio. Parma, 1887. 8°.

* *Stefani S. de* — Sopra alcune reliquie archeologiche delle antiche capanne del Bostel nel Vicentino. Parma, 1887. 8°.

* *Taramelli T.* — Dei terreni terziarî presso il Capo La Mortola in Liguria. Milano, 1887.

* *Tordi D.* — La pretesa tomba di Cola di Rienzo. Due Memorie. Roma, 1887. 4°.

* *Volpicelli P.* — Trattato completo sulla elettrostatica induzione o elettrica influenza. 3ª ed. Roma, 1883. 4°.

* *Zaccaria A.* — La Scuola e la Vita. Faenza, 1886. 16°.

* *Id.* — Marco Minghetti. Cenni biografici. Faenza, 1887. 8°.

Pubblicazioni estere.

† *Abbema Oudgeest W. A.* — Overdracht van Erfgenaamschap en hereditatis petitio. Utrecht, 1886. 8°.

† *Ameshoff J. E.* — Eenige Beschouwingen over de Aansprakelijkheid der Spoorwegondernemingen ten opzichte van het goederenvervoez. Utrecht, 1886. 8°.

† *Aranjo Cintra B. de* — Essai sur la suppuration dans les néoplasmes. Genève, 1887. 8°.

* *Arata P.* — Composicion quimica de las aguas del consumo. Buenos Aires, 1887. 8°.

* *Id.* — Les variations du niveau des eaux souterraines dans leurs rapports avec la pression atmosphérique, les pluies et les maladies infectieuses. Buenos Ayres, 1887. 8°.

† *Baer A.* — Die Beziehungen Venedigs zum Kaiserreiche in der staufischen Zeit. I. Venedig und Friedrich Barbarossa. Innsbruck, 1887. 8°.

† *Baroncelli R.* — Contribution à l'étude physiologique des courants unipolaires. Genève, 1887. 8°.

† *Bartels W.* — Die Wortstellung in den Quatre livres des Rois. Hannover, 1886. 8°.

† *Bastert D.* — Beschimping van Afgestorvenen. Utrecht, 1886. 8°.

† *Baum E.* — Ein Combinations-Studium ueber die Entwicklungs-Geschichte der Erdkruste. Wien, 1887. 8°.

† *Behrens Th.* — Ueber Fremdkörper in den Luftwegen. Kiel, 1887. 8°.

† *Behschnitt M.* — Das französische Personalpronomen bis zum Anfang des XII Jahrhunderts. Bonn, 1887. 8°.

† *Berger G.* — Fünf Fälle von Erweiterung der Stirnhöhlen durch Flüssigkeitsammlung. Kiel, 1887. 8°.

† *Berlinerblau M.* — Ueber das Vorkommen der Milchsäure im Blute und ihre Bildung im Organismus. Leipzig, 1887. 8°.

† *Bicker Caarten G.* — De assurantie in quovis. Rotterdam, 1886. 8°.

† *Bing F. M.* — La Société anonyme en droit italien. Genève, 1887. 8°.

†*Bisdom M. C.* — Eenige Beschouwingen over artikel i burgerlijke regtsvordering. Utrecht, 1880. 8°.

†*Blass F.* — Naturalismus und Materialismus in Griechenland zu Platon's Zeit. Kiel, 1887. 8°.

†*Blindermann M.* — Ueber die neueren Behandlungsmethoden der Kehlkopfschwindsucht unter besonderer Berücksichtigung der in der Heidelberger ambulatorischen Klinik für Kehlkopf- Rachen- und Nasenkranke erzielten Resultate. Heidelberg, 1887. 8°.

†*Bogolinbsky A.* — Ueber Pigmentflecken der Haut. Bern, 1887. 8°

†*Bonde H.* — Zur Statistik der Carcinom der oberen Gesichtsgegend. Berlin, 1887. 8°.

†*Borel E.* — Étude sur la souveraineté et l'état fédératif. Bern, 1886. 8°.

†*Borgeaud Ch.* — Le plébiscite dans l'antiquité. Grèce et Rome. Genève, 1886. 8°.

†*Bourget L.* — Contribution à l'étude des ptomaïnes et des bases toxiques de l'urine dans la fièvre puerpérale. Lousanne, 1887. 8°.

†*Breidt H.* — De Aurelio Prudentio Clemente Horatii imitatore. Heidelbergae, 1887. 8°.

†*Brink J. P. van den* — Eenige opmerkingen omtrent onderhuur. Utrecht, 1886. 8°.

†*Brögger W. C.* — Die silurischen Etagen 2 und 3 im Kristianiagebiet und auf Eker. Kristiania, 1882. 4°.

**Brücke E.* — Anatomische Beschreibung des menschlichen Augapfels. Berlin, 1847. 4°.

**Id.* — Ueber eine neue Methode der Phonetischen Transscription. Wien, 1863. 8°.

**Id..* — Die Physiologischen Grundlagen der neuhochdeutschen Verskunst. Wien, 1871. 8°.

**Id.* — Grundzüge der Physiologie und Systematik der Sprachlaute für Linguisten und Taubstummenlehre. Wien, 1876. 8°.

**Id.* — Bruchstücke aus der Theorie der bildenden Künste. Leipzig, 1877. 8°.

**Id.* — Die Physiologie der Farben für die Zwecke der Kunstgewerbe auf Anregung der Direction des Kais. Oesterr. Museums für Kunst und Industrie. Leipzig, 1887. 8°.

**Id.* — Vorlesungen ueber Physiologie. Bd. I, II. Wien, 1885-87. 8°.

†*Brug A. P. van der* — Over den invloed van Magisterium-bismuthi op het slijmvlies van de maag. Utrecht, 1887. 8°.

†*Bruhn Th.* — Beitrag zur Statistik der Extirpation tuberkulöser Lympdrüsentumoren. Kiel, 1887. 8°.

†*Bruijn J.* — De rol der aanwijzingen in het bewijsrecht. Utrecht, 1885. 8°.

†*Bruma W. B.* — Art 143-146 Wetboek van Strafrecht. Utrecht, 1887. 8°.

† *Cailler C.* — Recherches sur les équations aux dérivées partielles et sur quelques points du calcul de généralisation. Genève, 1887. 8°.

† *Caspari C. P.* — Kirckenhistorische Anecdota nebst neuen Ausgaben patristischer und Kircklich-mittelalterlichen Schriften. I. Lateinische Schriften. Die Texte und die Anmerkungen. Christiania, 1883. 8°.

† *Caspersohn C.* — Zur Statistik und Radicaloperation des Mastdarmkrebses. Kiel, 1887. 8°.

† Catalogue de la Bibliothèque de la Fondation Teyler dressé par C. Ekama. Livr. 5, 6. Harlem, 1886. 4°.

† Catalogus Codicum manuscriptorum Bibliotecae Universitatis Rheno-Trajectinae. Utrecht, 1887. 8°.

† *Chodat R.* — Notice sur les polygalacées & synopsis des polygala d'Europe et d'Orient. Genève, 1887. 8°.

† *Cohen M. R.* — Over huur van schepen. Amsterdam, 1877. 8°.

† *Crab P. van der* — Personlijke diensten ten behoeve der gemeente. Art. 192 en 193 der Wet van 29 Juni 1851, Staatsblad 85. Utrecht, 1887. 8°.

† *Daae L.* — Kong Christiern den förstes. Norske historie 1448-1458. Christiania, 1879. 8°.

† *Id.* — Om humanisten og satirikeren Johan Lauremberg. Christiania, 1884. 8°.

† *Id.* — Johannis Agricolae apophthegmata nonnulla. Christianiae, 1886. 4°.

† *Dahl B.* — Die lateinische Partikel *ut*. Kristiania, 1882. 8°.

† *Danielsen H.* — Krebs- Statistik nach den Befunden des Pathologischen Instituts zu Kiel vom J. 1873-1887. Kiel, 1887. 8°.

† *Das H.* — Het onvermogen van Asbestfilters om micro-organismen uit drinkwater te verwijderen. Utrecht, 1887. 8°.

† *Déking Dura J.* — Handhaving der rechten van obligatiehouders. Amsterdam, 1886. 8°.

† *Dénériaz J.* — Étude sur la Chéloïde. Genève, 1887. 8°.

† *Dind E.* — De la responsabilité et des erreurs professionelles en médecine. Lausanne, 1887. 8°.

† *Doesburg J. J.* — De Wording van den vrede van Utrecht. Utrecht, 1886. 8°.

† *Doude van Eroostwijk H. J.* — De Landbouw als tak van Staatszorg. Utrecht, 1887. 8°.

† *Drachmann A. B.* — Catuls Digtning belyst i forhold til den tidligere graeske og latinske litteratur. Kiöbenhavn, 1887. 8°.

† *Id.* — Guderne has Vergil. Bidrag til belysning af Aeneidens Komposition. Kiöbenhavn, 1887. 8°.

† *Duparc L.* — Recherches sur l'acide o. nitrophénoxylacétique et dérivés. Genève, 1887. 8°.

† *Elbel K.* — Ueber einige Derivate der Opiansäure. Kiel, 1887. 8°.

† *Elsner A. v.* — Ueber Form und Verwendung des Personalpronomens im Altprovenzalischen. Kiel, 1886. 8°.

†*Engländer P.* — Ueber die Oxydation des Copaivaöls. Wien, 1887. 8°.

†*Eudoxus.* — Ars astronomica qualis in charta aegyptiaca superest denuo edita a Friderico *Blass.* Kiliae, 1887. 4°.

†Exploration internationale des régions polaires 1882-1883 et 1883-1884. Expédition polaire finlandaise. T. II. Magnetisme terrestre. Helsingfors, 1887. 4°.

†*Falck H.* — Beitrag zur Lehre und Casuistik der Bindegewebsgeschwülste des Halses. Kiel. 1887. 8°.

†*Fischer B.* — Ueber einen lichtentwickelnden, im Meerwasser gefundenen Spaltpilz. Leipzig, 1887. 8°.

†*Fischer-Benzon L. v.* — Ein Beitrag zur Anatomie und Aetiologie der beweglichen Niere. Kiel, 1887. 8°.

†*Frankfeld H.* — Recherches sur la décomposition pyrogénée des sels et acides sulfonés de la série aromatique. Genève, 1887. 8°.

†*Fuhrmann J.* — Die alliterierenden Sprachformeln in Morris'Early English Alliterative Poems und im Sir Gawâyne and the Green Knight. Hamburg, 1886. 8°.

†*Ganser A.* — Alles reale Sein beginnt als Act eines intelligenten Wollens. Schluss der Kosmogonie. Graz, 1888. 8°.

†*Geduld S.* — Beiträge zur pathologischen Anatomie der Nasenhaut. Odessa, 1887. 8°.

†*Gerling K.* — Ueber Athetosis. Kiel, 1887. 8°.

†*Ginger S.* — Zur Casuistik der Koefverletzungen. Leipzig, 1887. 8°.

†*Ginzel F. K.* — Finsterniss-Canon für das Untersuchungsgebiet der römischen Chronologie. Berlin, 1887. 8°.

†*Id.* — Ueber einige von persischen und arabischen Schriftstellern erwähnte Sonnen- und Mondfinsternisse. Berlin, 1887. 8°.

†*Gitiss A.* — Beiträge zur vergleichenden Histologie der peripheren Ganglien. Bern, 1887. 8°.

†*Gobius du Sart J. W. F.* — De Geschiedenis van de liturgische geschriften der nederlandsch hervormde kerk op nieuw onderzocht. Utrecht, 1886. 8°.

†*Goerke R.* — Die Sprache des Raoul de Cambrai, eine Lautuntersuchung. Kiel, 1887. 8°.

†*Goldberg H.* — Beitrag zur Mortalitätsstatistik der Entbindungsanstalt in Bern. Bern, 1887. 8°.

†*Greffrath C. C. F.* — Casuistische Beiträge zur Operation der Mastdarmfisteln. Leipzig, 1887. 8°.

†*Groote H. A.* — Jets over de erfdienstbaarheden van uitzicht en van licht. Amsterdam, 1878. 8°.

†*Grosse W.* — Ueber Polarisationsprismen. Hannover, 1886. 8 .

†*Groth E. R. G.* — An essay of the origin and development of the Solar System. London, 1884. 8°

† *Guldberg C. M.* et *Mohn H.* — Études sur les mouvements de l'atmosphère. Part 1, 2. Christiania, 1876. 4°

† *Haacke E.* — Ein Beitrag zur pathologischen Histologie des Magens. Kiel, 1887. 8°.

† *Hass C.* — Beiträge zur Lehre von der Arthritis gonorrhoïca. Kiel, 1887. 8°.

† *Heerdink J. W.* — Ueber die Fibrome der Bauchdecken. Heidelberg, 1887. 8°.

† *Heijning J. C.* — Over hypotheck ter verzekering eener vordering uit papier aan order. Utrecht, 1886. 8°.

† Heilagra Manna Sögur. Fortällinger og Legender om Hellige Maend og Kvinder udg. af. C. R. Unger. Christiania, 1887. Vol. 2 in 8°.

† *Helland A.* — Lakis kratere og lavaströmme. Kristiania, 1886. 4°.

† *Hensen V.* — Die Naturwissenschaft im Universitätsverband. Kiel, 1887. 8°.

† *Hoeufft W. H.* — De Aard der Reclame van den Verkooper. Utrecht, 1886. 8°.

† *Hoffmann E.* — Die vocale der lippischen Mundart. Hannover, 1887. 8°.

† *Holst E.* — Om Poncelet's betydning for geometrie. Ein bidrag til de moderngeometriske ideers udviklinghistorie. Udg. ved S. Lie. Christiania, 1878. 8°.

† *Hönck E.* — Drei Fälle von allgemeinem fötalem Hydrops. Kiel, 1887. 8°.

† *Iwanoff W.* — Beiträge zur Kenntniss der physiologischen Wirkung des Antipyrins. Leipzig, 1887. 8°.

† *Johannsen J. O.* — Beitrag zur pathologischen Anatomie und Histologie des Magengeschwürs. Kiel, 1886. 8°.

† *Jonas V.* — Photometrische Bestimmung der Absorptionsspektra roter und blauer Blütenfarbstoffe. Ratibor, 1887. 8°.

† *Jong H. J. C. I. de* — Consulare rechtsmacht in strafzachen. Utrecht, 1886. 8°.

† *Juillard P.* — Recherches sur l'acide diphtalique. Genève, 1887. 8°.

† *Junker J.* — Die Verallgemeinerung der hermitischen Transformation im Zusammenhang mit der Invarianten theoretischen Reduktion der Gleichungen. Köln, 1887. 4°.

† *Kahle B.* — Zur Entwicklung der consonantischen Declination im Germanischen. Berlin, 1887. 8°.

* *Kanitz A.* — Magyar növénytani lapok. XI Érf. Kolozsvart, 1887. 8°.

† *Kauffmann A.* — Vom « Wachs des Schellacks ». Stuttgart, 1887. 8°.

† *Katz J.* — Ein Fall von Sarkom des Uterus. Kiel, 1887. 8°.

† *Koch M.* — Untersuchungen ueber den Kersanit von Michaelstein. Berlin, 1886. 8°.

† *Kock A.* — Ueber Desinfection der Scheidentampons. Heidelberg, 1886. 8°.

† *Kolls A.* — Zur Lanvalsage. Eine Quellenuntersuchung. Berlin, 1886. 8°.

† *Kotlarewsky A.* — Physiologische und mikrochemische Beiträge zur Kenntniss der Nervenzellen in den periferen Ganglien. Bern, 1887. 8°.

† *Kreling M. A.* — De usu poeticorum et dialecticorum vocabulorum apud

scriptores graecos seriores. Par. I. Indicem e Polibio et Diodoro haustum continens. Trajecti ad Rhenum, 1886. 8°.

†*Kunze F.* — Beitrag zur Lehre der Staubinhalationskrankheiten. Kiel, 1887. 8°.

†*Lange W.* — Ein Fall von Lebervenenobliteration. Kiel, 1886. 8°.

†*Lau B.* — Beitrag zur Kenntniss der Wirkung des Strychnins. Elmshorn, 1886. 8°.

†*Lebensbaum M.* — Ueber die Menge des bei Spaltung des Hämoglobins in Eiweiss und Hämatin aufgenommenen Sauerstoffs. Wien, 1887. 8°.

†*Lenard Ph.* — Ueber die Schwingungen fallender Tropfen. Leipzig, 1886. 8°.

†*Lie S.* — Classification der Flächen nach der Transformationsgruppe ihrer geodätischen Curven. Kristiania, 1879. 4°.

†*Loon van Iterson J. W. van* — Over den invloed plaatselijke beleediging op de electrische prikkelbaarheid van hart en gewone spieren. Utrecht, 1881. 8°.

†*Lutz V.* — Friedrich Rudolf Ludwig von Canitz sein Verhältnis zu dem französischen Klassizismus und zu den lat. Satirikern, nebst einer Würdigung seiner dichterischen Thätigkeit für die deutsche Literatur. Neustadt, 1887. 8°.

†*Machon F.* — Contribution à l'étude de la dilatation de l'estomac chez les enfants. Genève, 1887. 8°.

†*Marchie van Voorthuysen H. du* — Theoretische Beschouwingen over Kiesregt (Art. 76 der grondwet). Utrecht, 1876. 8°.

†*Matter G.* — Der Verzug des Gläubigers (mora accipiendi) nach dem Bundesgesetz über das Obligationenrecht unter Berücksichtigung des gemeinen Rechts. Zürich, 1887. 8°.

†*May K.* — Ueber das Geruchsvermögen des Krebse nebst einer Hypothese ueber die analytische Thätigkeit der Riechhärchen. Kiel, 1887. 8°.

†*May P.* — Beiträge zur Casuistik der Hüftgelenksexarticulation. Heidelberg, 1887. 8°.

†*Mayer J.* — Zur Kenntniss der normalen Brenzweinsäure (Glutarsäure). Stuttgart, 1887. 8°.

†*Mégevand L. J. A.* — Contribution à l'étude anatomo-pathologique des maladies de la voute du pharynx. Genève, 1887. 8°.

†*Meijer J. F. C.* — De Aard van het recht van den legitimaris. Alfen, 1887. 8°.

†*Meindersma S.* — Jets over resectie van de onderkaak. Utrecht, 1882. 8°.

†*Metzger G. A.* — Marie Huber (1695-1753), sa vie, ses oeuvres, sa théologie. Genève, 1887. 8°.

†*Meyer E. v.* — Beziehung der Tuberculose zur Onychia maligna. Berlin, 1887. 8°.

†*Meyer H.* — Knochenabscesse. Kiel, 1887. 8°.

†*Meyer P. J.* — Untersuchungen ueber die Veränderungen des Blutes in der Schwangerschaft. Leipzig, 1887. 8°.

† *Moens P. L.* — Verantwoordelijkheid voor schade door anderen veroorzaakt. Zwolle, 1886. 8°.

† *Molengraaff G. A. F.* — De Geologie van het Eiland S[t] Eustatius. Leiden, 1886. 4°.

† *Montijn A. M. M.* — Aantekening op de leer van het international privaatrecht bij Bartolus. Utrecht, 1887. 8°.

† *Montijn J. F. L.* — De praepositionum usu apud Aristophanem. Trajecti ad Rhenum, 1887. 8°.

† *Mose F.* — Ueber Exenteratio bulbi. Kiel, 1887. 8°.

† *Moser Ch.* — Ueber Gebilde, welche durch Fixation einer sphärischen Curve und Fortbewegung des Projections Centrums entstehen. Bern, 1887. 8°.

† *Muheim F.* — Die Principien des Internationalen Privatrechts im Schweizerischen Privatrechte. Altdorf, 1887. 8°.

† *Neumann L. A. G. W.* — De wettelijke gemeenschap van geoderen (Art. 174-178 B. W.). Utrecht, 1881. 8°.

† *Neumeister R.* — Zur Kenntniss der Albumosen und ueber Vitellosen. Heidelberg, 1887. 8°.

† *Niemeyer H.* — Ein Fall von Lungenarterien- Embolie nach einer Distorsio pedis. Kiel, 1887. 8°.

† *Nohl H.* — Die Sprache des Nicolaus von Wyle. Laut und Flexion. Heidelberg, 1887. 8°.

† *Nölting J.* — Ueber das Verhältniss der sogenannten Schalenblende zur regulären Blende und zum hexagonalen Wurtzit. Kiel, 1887. 8°.

† *Oechelhäuser A. v.* — Die Miniaturen der Universitäts- Bibliothek zu Heidelberg. Heidelberg, 1887. 4°.

† *Oldach H.* — Ueber eine Synthese des β-Methyltetramethylendiamins und des β-Methylpyrrolins. Kiel, 1887. 8°.

† *Oppen A. F. E. H. van* — Eene rechtsvraag omtrent handelskazen (Art I[b] W. v. K. en 298 W. v. B. Rv.). Gulpen, 1884. 8°.

† *Osann A.* — Beitrag zur Kenntniss der Labradorporphyre der Vogesen. Strassburg, 1887. 8°.

† *Panoff A.* — Ueber die Zerlegung der aromatischen Säure-Ester im Organismus und durch das Pankreas. Bern, 1887. 8°.

† *Petersen M.* — Ueber Hornhautflecke als Ursache der Myopie und Anisometropie. Kiel, 1887. 8°.

† *Plehn A.* — 35 Fälle von Schädel-Fractur. Kiel, 1886. 8°.

† *Plehn F.* — Beitrag zur Lehre vom chronischen Hydrocephalus. Kiel, 1887. 8°.

† *Racine S.* — Recherches sur les acides ortho-toluique et ortho-aldéhido-phtalique. Genève, 1887. 8°.

† *Raeder H.* — Die Tropen und Figuren bei R. Garnier, ihrem Inhalt nach Untersucht und in den römischen Tragödien mit der lateinischen Vorlage verglichen. Wandsbeck, 1886. 8°.

†*Rasch C. M.* — Aantekeningen op artikel 138 2de lid van het gewijzigd wetboeck van strafvordeving. 'S Gravenhage, 1886. 8°.

†*Regard P.* — Contribution à l'étude de la Bronchite fibrineuse. Genève, 1887. 8°.

†*Reher L.* — Ueber Aethylderivate des Chynolins. Kiel, 1887. 8°.

†*Ribbins R. M.* — De Nood- of uitweg volgens de Nederlandsche Wetgeving. Tiel, 1877. 8°.

†*Riesenfeld P.* — Ueber Hysterie bei Kindern. Kiel, 1887. 8°.

†*Rijkebusch P. A. H.* — Bijdrage tot de Kennis der Polydactylie. Utrecht, 1887. 4°.

**Rouviere L.* — Leyes cosmicas ségun el principio dinamico del calor. Barcelona, 1887. 8°.

†*Ruppel K. W.* — Die Teilnahme der Patrizier an den Tributkomitien. Heidelberg, 1887. 8°.

†*Sachs E.* — Beiträge zur Statistik des Lupus. S. l. 1887. 8°.

†*Salomonson H. W.* — Sur les acides nitrophénylparaconiques. Genève, 1887. 8°.

†*Sasse H. F. A.* — Bijdrage tot de kennis van de outwikkeling en beteekenis der hypophysis cerebri. Utrecht, 1886. 8°.

†*Savelberg H. M. A.* — De crediet-hypotheek. Heerlen, 1885. 8°.

†*Savornin Lohman W. H. de* — De rechten van derden bij de overeenkomst van levensverzekering. 'S Gravenhage, 1886. 8°.

†*Schibler W.* — Beiträge zur einer vergleichend-systematischen Anatomie des Blattes und Stengels der Boragineen. Bern, 1887. 8°.

†*Schopen E.* — Ueber die Bedeutung der sogenannten motorischen Sphären des Grosshirns. Bern, 1886. 8°.

†*Schübeler F. C.* — Viridarium norvegicum. I, 2; II, 1. Christiania, 1886. 4°.

†*Schülte P.* — Beiträge zur Poetik Otfrids. Kiel, 1887. 8°.

†*Schwartz A.* — Ueber lineäre partielle Differential-Gleichung II. Ordnung. Berlin, 1887. 8°.

†*Seng A.* — Die Sachmiete nach dem Code Civil. Lahr, 1887. 8°.

†*Sierro J. P.* — Contribution à l'étude des ulcérations chroniques de la valvule tricuspide. Genève, 1886. 8°.

†*Sievers L.* — Schmarotzer-Statistik aus den Sections-Befunden des pathologischen Instituts zu Kiel vom Jahre 1877 bis 1887. Kiel, 1887. 8°.

†*Smirnowa A.* — Ueber das Verhalten der drei isomeren Nitrobenzaldehyde im Thierkörper. Bern, 1887. 8°.

†*Smit A.* — Annotatio in saturas D. Junii Juvenalis. Dotecomiae, 1886. 8°.

†*Soutter A.* — Contribution à l'étude des résections atypiques dans les articulations. Genève, 1887. 8°.

†*Spanje N. P. van* — Proeven over de werking van Convallamarine. Utrecht, 1887. 8°.

†*Stahl C.* — Beitrag zur Casuistik der Schädelverletzungen. Kiel, 1887. 8°.

† *Steinhäuslin J. H.* — Ueber die pharmakologischen Wirkungen und die therapeutische Anwendung des Coniinum hydrobromatum. Bern, 1887. 8°.

† *Stenersen L. B.* — Myatfundet fra Graeslid i Thydalen. Christiania, 1881. 4°.

† *Id.* — Catuls Digtning oplyst i dens sammenhaeng- med den tidligere graeske og latinske literatur. Kristiania, 1887. 8°.

† *Id.* — Udsigt over den Romerske Satires forskjellige arter og deres oprindelse. Kristiania, 1887. 8°.

† *Stocker F.* — Welchen Einfluss üben die Mydriatica und Myotica auf den intraocularen Druck unter physiologischen Verhältnissen? Berlin, 1887. 8°.

† *Stocker J.* — Darstellung der historischen Entwickelung ehelichen Güterrechts im Kanton Bern (alten Theils) von der Lex Burgundiorum bis zur Berner Handveste. Aarau, 1887. 8°.

† *Strick van Linschoten U. H.* — Eenige opmerkingen over desertie. Utrecht, 1887. 8°.

† *Sye Ch. G.* — Beiträge zur Anatomie und Histologie von Jaera marina. Kiel, 1887. 4°.

† *Thomas E.* — De l'atrophie musculaire progressive consécutive à la paralysie infantile. Genève, 1886. 8°.

† *Thomas W. C.* — Het overspel strafrechtelijk beschouwd. Utrecht, 1877. 8°.

† *Torp A.* — Die Flexion des Pāli in ihrem Verhältniss zum Sanskrit. Christiania, 1881. 8°.

† *Tross O.* — Beiträge zur Frage ueber die Uebertragbarkeit der Carcinome. Heidelberg, 1887. 8°.

† *Trzebinski L.* — Einiges ueber die Einwirkung der Härtungsmethoden auf die Boschaffenheit der Ganglienzellen im Rückenmark der Hunde und Kaninchen. Berlin, 1887. 8°.

† *Turk J. K. H.* — Beschouwingen over Muntmisdrijven. Utrecht, 1886. 8°.

† *Tussenbroek A. P. C. van* — Over normale en abnormale melkafscheiding. Utrecht, 1887. 8°.

† *Umbach C.* — Ueber den Einfluss des Antipyrins auf die Stickstoffausscheidung. Stuttgart, 1887. 8°.

† Universidad de Zaragoza. — Apertura del curso academico 1883-84 y 1887-88. Zaragoza, 4°.

† *Verhoeff P. M. F.* — Het herroepen en vervallen van uiterste wilsbeschikkingen, volgens het nederlandsche Burgerlijke Recht. Utrecht, 1876. 8°.

† *Vries van Doesburgh J. de* — Onterving van wettelijke erfgenamen. Rotterdam, 1886. 8°.

† *Waldschmidt J.* — Zur Anatomie des Nervensystems der Gymnophionen. Jena, 1887. 8°.

† *Wandschneider W.* — Zur Syntax des Verbs in Langleys Vision of William, concerning Piers the plowman together with vita de Dowel, Dobet and Dobest. Leipzig, 1887. 8°.

† *Wassermann M.* — Beiträge zur Statistik der Bindegewebs-Tumoren des Kopfes. Leipzig, 1887. 8°.

† *Wassilieff N. W.* — Wo wird der Schluckreflex ausgelöst? München, 1887. 8°.

† *Weder A.* — Zur Behandlung der politischen Verbecher im internationalen Strafrecht. Berneck, 1887. 8°.

† *Wegner E.* — Zur Casuistik der Hirntumoren. Kiel, 1887. 8°.

† *Werner W.* — Ueber Theilungsvorgänge in den Riesenzellen des Knochenmarks. Berlin, 1886. 8°.

† *Zumstein J. J.* — Ueber das Mesoderm der Vogelkeimscheibe (Huhn und Ente). Bern, 1887. 8°.

Pubblicazioni periodiche
pervenute all'Accademia nel mese di gennaio 1888.

Pubblicazioni italiane.

†Annali di agricoltura. 1887, n. 138, 139. Roma.

Debarbieri. Le scuole pratiche e speciali di agricoltura nel biennio 1883-1885. — *Id.* Procedimenti di estrazione dello zucchero dalle melasse studiati nelle fabbriche di zucchero in Germania.

†Annali di chimica e di farmacologia. 1887. N. 6, dic. 1887. Milano.

Cavazzi. Azione del fluoruro di silicio sulla chinina sciolta in liquidi diversi. — *Garzino.* Sul bromobiclorofenolo e sulla bibromobiclorobenzina.

†Annali del r. Museo industriale in Torino. 1887-88. Torino.

Beltrandi. Stile egizio. — *De Paoli.* La laminazione del fluido motore attraverso le luci di distribuzione delle motrici termiche.

†Archivio della Società romana di storia patria. Vol. X, 3-4. Roma, 1887.

Calisse. I prefetti di Vico. — *Fontana.* Nuovi documenti vaticani intorno a Vittoria Colonna. — *Corvisieri.* Il trionfo romano di Eleonora di Aragona.

†Archivio storico italiano. T. XX, 6. Firenze, 1887.

La Mantìa. Notizie e documenti su le consuetudini delle città di Sicilia. — *Sforza.* Episodî della storia di Roma nel secolo XVIII. Brani inediti dei dispacci degli agenti lucchesi presso la Corte papale. — *Stocchi.* La prima conquista della Britannia per opera dei Romani.

†Archivio storico lombardo. Anno XIV, f. 4°. Milano, 1887.

Cian. Un episodio della storia della Censura in Italia nel secolo XVI: L'edizione spurgata del «Cortegiano». — *Medin.* Serventese, Barzeletta e Capitolo in morte del conte Jacopo Piccinino. — *Carotti.* Pitture giottesche nell'oratorio di Mocchirolo a Letante sul Seveso. — *Beltrami.* Le bombarde milanesi a Genova nel 1464. — *Spinelli.* Di un Codice milanese. — *Ghinzoni.* Trionfi e rappresentazioni in Milano.

†Archivio storico per le province napoletane. Anno XII, 4. Napoli, 1887.

Barone. Notizie storiche tratte dai registri di Cancelleria di Ladislao di Durazzo. — *Schipa.* Storia del principato longobardo in Salerno. — *Barone.* Giovanni de Gilio, architetto ed ingegnere napolitano. — *Simoncelli.* Della prestazione detta Calciarium nei contratti agrarî del medio-evo. — *Capasso.* I registri angioini dell'Archivio di Napoli, che erroneamente si credettero finora perduti. — Elenco delle pergamene già appartenenti alla famiglia Fusco ed ora acquistate dalla Società di storia patria.

†Archivio veneto. N. S. Anno XVII, f. 68. Venezia, 1887.

Cecchetti. Funerali e sepolture dei veneziani antichi. — *Saccardo.* I pilastri Acritani. — *della Rovere.* Dell'importanza di conoscere le firme autografe dei pittori. — *Carreri.* Iconografia storica Spilimbergese. — *Marcello.* Una lettera di Giovan Paolo Manfrone. — *Giuriato.* Memorie venete nei monumenti di Roma. — *B. C.* Testamento di Lorenzo Lotto, pittore veneziano, 25 marzo 1546. — *Id.* Un bailo accusato di stregoneria. — *Id.* Le scoperte archeologiche del Veneto durante l'anno 1886.

†Atti del Collegio degli ingegneri ed architetti in Palermo. Anno 1887, f. 2. Palermo.

La Mensa. Le acque dei monti di Renda. — *Pace.* Misura delle sorgenti intorno ai monti di Renda.

†Atti della r. Accademia dei Fisiocritici di Siena. Ser. 3ª, vol. IV, 4. Siena, 1887.

†Atti della r. Accademia delle scienze di Torino. Vol. XXIII, 1. Torino, 1887-88.

Basso. Commemorazione di Gustavo Roberto Kirchhoff. — *Zanotti-Bianco.* Alcuni teoremi sui coefficienti di Legendre. Nota seconda. — *Spezia.* Sull'origine del gesso micaceo e anfibolico di Val Cherasca nell'Ossola. — *Vicentini* e *Omodei.* Sulla densità di alcuni metalli allo stato liquido e sulla loro dilatazione termica. — *Salvadori.* La Aegialitis asiatica (Pall.) trovata per la prima volta in Italia. — *Fabretti.* Commemorazione del Socio G. Gozzadini. — *Cognetti.* Fondamento storico di una leggenda italiana.

†Atti della r. Accademia di scienze morali e politiche di Napoli. Vol. XXI, XXII. Napoli, 1887-1888.

XXI. *Arabia.* Della prerogativa parlamentare. — *Capuano.* Dell'albinaggio. — *Palumbo.* Andrea d'Isernia. — XXII. *Persico.* Del silenzio come sorgente di obbligazioni. — *Mariano.* Il ritorno a Kant e ai neokantiani. — *Arabia.* Del codice penale italiano — *Chiappelli.* Su alcuni frammenti di Eraclito. — *Masci.* Un metafisico antievoluzionista, Gust. Teicmüller. — *Mariano.* Studî critici sulla filosofia della religione. — *Miraglia.* I presupposti dell'economia politica. — *Pepere.* Le consuetudini de' comuni dell'Italia meridionale.

Atti della r. Accademia medica di Roma. 1886-87. Anno XIII, ser. 2ª, vol. III.

Mingazzini e *Ferraresi.* Encefalo e cranio di una microcefala. — *Sergi.* Antropologia fisica della Fuegia. — *Ficalbi.* Sulla ossificazione delle capsule periotiche nell'uomo e negli altri mammiferi. — *Mingazzini.* Osservazioni anatomiche sopra 75 cranî di alienati. — *Vincenzi.* Sulla fina anatomia dell'oliva bulbare nell'uomo. — *Giovannini.* Sullo sviluppo normale e sopra alcune alterazioni dei peli umani. — *Crety.* Ricerche sopra alcuni cisticerchi dei rettili. — *Guarnieri.* Ricerche sulle alterazioni del fegato nella infezione da malaria. — *Marchiafava* e *Celli.* Sulla infezione malarica.

†Atti della Società toscana di scienze naturali. Processi verbali. Vol. VI, sed. del 13 nov. 1887. Pisa, 1888.

†Atti del r. Istituto veneto di scienze, lettere ed arti. Ser. 6ª, t. VI, 1. Venezia, 1887.

Torelli. Cenni biografici intorno ad alcuni personaggi contemporanei ed attori del risorgimento d'Italia. — *Minich.* Estrazione di un enorme calcolo dell'uretra spongiosa e membranosa, seguìta da guarigione. Storia clinica con osservazioni. — *Marinelli.* Materiali per l'altimetria italiana. Regione veneto-orientale e veneta propria. Serie VIII.

†Bollettino del Collegio degli ingegneri ed architetti in Napoli. Vol. V, n. 12. Napoli, 1887.

†Bollettino della Società generale dei viticoltori italiani. Anno III, 1, 2. Roma, 1888.

Ferrario. I vini italiani all'estero. — *Cerletti.* Esposizione italiana a Londra ed i vini.

†Bollettino della Società geografica italiana. Ser. 2ª, vol. XII, 12, ser. 3ª, vol. I, 1. Roma, 1887-88.

Notizie dallo Scioa. — *Rizzetto.* Le annessioni coloniali tedesche in Africa ed Oceania.— *Fiorini.* Le projezioni quantitative ed equivalenti della cartografia. — *Ragazzi.* Il viaggio da Antoto ad Harar.

†Bollettino delle pubblicazioni italiane ricevute per diritto di stampa dalla Biblioteca nazionale centrale di Firenze. N. 48-50. Firenze, 1887.

†Bollettino del r. Comitato geologico d'Italia. 1887. Vol. XVIII, 9-10. Roma.

Mazzuoli. Sulla relazione esistente nelle riviere liguri fra la natura litologica della costa e quella dei detriti che costituiscono la spiaggia. — *Lotti.* Le condizioni geologiche di Firenze per le trivellazioni artesiane. — *Bucca.* Studio micrografico sulle roccie eruttive di Radicofani in Toscana. — *Clerici.* Sopra i resti di castoro finora rinvenuti nei dintorni di Roma.

†Bollettino di legislazione e statistica doganale e commerciale. Anno IV, 2° sem. Nov.-dec. 1887. Roma.

†Bollettino di notizie agrarie. Anno IX, n. 85-87. Riv. met.-agr. Anno IX, n. 34-36; X, n. 1. Roma, 1887-88.

†Bollettino di notizie sul credito e la previdenza. Anno V, n. 22, 23. Roma, 1887.

*Bollettino di paletnologia italiana. Ser. 2ª, t. III, n. 11-12. Parma, 1887.

Pigorini. Tombe neolitiche di Monteroduni. — *Issel.* Conchiglia esotica nella caverna delle Arene Candide. — *De Stefani.* Escursione a Peschiera e Breonio. — *Prosdocimi.* Avanzi di antichissime abitazioni nell'agro atestino.

†Bollettino mensuale della Soc. meteor. italiana. Ser. II, vol. VII, 12. Dec. 1887. Torino.

Ricco. Osservazioni e studî dei corpuscoli rossi. 1883-86. — *Roberto.* I sismografi del P. Cecchi.

†Bollettino meteorico dell'Ufficio centrale di meteorologia. Anno IX, 1887. Gennaio. Roma.

†Bollettino semestrale del credito cooperativo, ordinario, agrario e fondiario. Anno IV, 2° sem. 1886. Roma, 1888.

†Bollettino settimanale dei prezzi di alcuni dei principali prodotti agrarî e del pane. Anno XIV, n. 49-52; XV, n. 1. Roma, 1887-88.

†Bollettino ufficiale dell'istruzione. Vol. XIII, 11. Roma, 1887.

†Bollettino ufficiale del Ministero della guerra. 1887, disp. 55; 1888, disp. 1-4. Roma.

†Bullettino della Commissione archeologica comunale di Roma. Ser. 3ª, anno XV, 11-12. Roma, 1887.

Gatti. Trovamenti risguardanti la topografia e la epigrafia urbana. — *Visconti.* Trovamenti di oggetti d'arte di antichità figurata.

†Bullettino della Società entomologica italiana. Anno XIX, 3-4. Firenze, 1887.

Allard e *Dodero.* Due nuovi Coleotteri italiani raccolti in Sardegna dal sig. Umberto Lostia. — *Carlini.* Rincoti del Sottoceneri. — *Casagrande.* Sulle trasformazioni che subisce

il sistema digerente dei Lepidotteri, passando dallo stato larvale a quello d'insetto perfetto. — *Chatin.* Terminazioni nervose nelle antenne della Tinea tapezella. — *Cuccati.* Intorno alla struttura del cervello della Somomya erythrocephala. — *Emery.* Le tre forme sessuali del Dorylus helvolus L. e degli altri Dorilidi. — *Id.* Formiche della provincia di Rio Granee do Sül nel Brasile. — *Horvath.* Note emitterologiche. — *Lostia.* Dell'ubicazione di alcune specie di Coleotteri nell'isola di Sardegna. — *Magretti.* Sugli Imenotteri della Lombardia.

†Bullettino di bibliografia e di storia delle scienze matematiche e fisiche. T. XX, marzo e aprile 1887. Roma.

Favaro. Documenti per la storia dell'Accademia dei Lincei nei manoscritti Galileiani della Bibl. naz. di Firenze.

†Cimento (Il nuovo). Ser. 3ª, t. XXII, nov.-dec. 1887. Pisa, 1888.

Righi. Studî sulla polarizzazione rotatoria magnetica. — *Palmieri.* Origine delle variazioni d'intensità nelle pile a secco e modo di evitarle. — *Battelli.* Sul fenomeno Thomson. — *Boggio-Lera.* Sulla cinematica dei mezzi continui. — *Morera.* Sulle derivate seconde della funzione potenziale di spazio. — *Palmieri.* Condizioni per avere manifestazioni elettriche con la evaporazione spontanea dell'acqua e col condensamento dei vapori dell'ambiente per artificiale abbassamento di temperatura.

†Circolo (Il) giuridico. Anno XVIII, 11-12. Palermo, 1887.

D'Amico. La rivendicazione dei titoli al portatore smarriti o rubati.

†Commentarî dell'Ateneo di Brescia per l'anno 1887. Brescia.

Fè d'Ostiani. Brescia nel 1796. — *Casasopra.* Dei partiti politici in Italia. — *Arcioni.* Ricerche intorno al palazzo comunale di Brescia. — *Martinengo Villagana.* L'anfiteatro Morenico d'Iseo nel periodo glaciale. — *Lodrini.* Sulla probabile attinenza fra il magnetismo terrestre e i terremoti così detti tectonici. — *Cazzago.* Storia di Brescia narrata al popolo. L'età preistorica. — *Rizzini.* Tomba romana recentemente scoperta presso Brescia. — *Bettoni Cazzago.* L'Abissinia e l'Italia. — *Corniani.* Gli Italiani al Plata. — *Livi.* Due visite misteriose di Napoleone all'isola d'Elba. — *Garbelli.* Il sacco di Brescia nel 1512 narrato in un vecchio opuscolo pochi giorni dopo l'avvenimento. — *Casasopra.* — Engarda. Leggenda bresciana medievale. — *Rosa.* Le belle arti nel rinnovamento d'Italia. — *Ruzzenenti.* Ipotesi nella causa fisica del diluvio universale.

†Documenti per servire alla storia di Sicilia. 1ª serie. Diplomatica. Vol. XI, 1. Palermo, 1887.

Silvestri. Tabulario di S. Filippo di Fragalà, e S. Maria di Maniaci.

†Gazzetta chimica italiana. Appendice. Vol. V, 22-24. Palermo, 1887.

†Giornale d'artiglieria e genio. 1887, disp. XII. Roma, 1887.

†Giornale della r. Accademia di medicina di Torino. Anno L, n. 11-12. Torino, 1887.

Morselli. Sull'azione fisiologica dei bagni idro-elettrici monopolari (faracidi e galvanici). — *Foà* e *Carbone.* Di un particolare elemento morfologico nella milza dei mammiferi. — *Id.* e *Bonome.* Contribuzione allo studio delle inoculazioni preventive. — *Id.* e *Carbone.* Di una reazione speciale degli elementi colorati del sangue. — *Grassi e Rovelli.* Contribuzione allo studio dello sviluppo del botriocefalo lato.

†Giornale della r. Società italiana d'igiene. Anno IX, 11, 12. Milano, 1887.

Uffreduzzi. L'esame biologico del ghiaccio in rapporto con la pubblica igiene. — *Salveraglio.* Bibliografia della pellagra.

† Giornale di matematiche ad uso degli studenti delle Università italiane. Vol. XXV, 11-12. Napoli, 1887.

Amodeo. Sopra un particolare connesso (2, 2) con due punti singolari e due rette singolari. — *Zecca.* Sopra una classe di curve razionali. — *Besso.* Sull'integrale del prodotto di una funzione razionale pel logaritmo di una funzione razionale. — *Murer.* Sulla serie di superficie algebriche d'indice 1 e 2. — *Tognoli.* Sulla funzione σu.

† Giornale medico del r. Esercito e della r. Marina. Anno XXXV, 12. Roma, 1887.

Pecco. Operazioni chirurgiche state eseguite durante l'anno 1886 negli stabilimenti sanitarî militari. — *Lucciola.* Cura d'un caso di pleurite purulenta mercè la resezione costale seguìto da guarigione.

† Giornale militare ufficiale. 1887, parte 1ª, disp. 65; parte 2ª, disp. 64. 1888 parte 1ª, disp. 1-4; parte 2ª, disp. 1-4. Roma, 1887-88.

† Ingegneria (L') civile e le arti industriali. Vol. XIII, 11. Torino, 1887.

Crugnola. Dei ponti girevoli in generale e di quello recentemente costruito per l'arsenale di Taranto. — *P.* Di un modo speciale di attacco degli argini in muratura alle spalle dei ponti. — *Ferrero.* L'area nelle mappe censuarie. Metodo grafico-numerico. — *Gandolfi.* Note sulle miniere di Somorrostro.

† Pubblicazioni del r. Osservatorio di Brera in Milano. N. XXX. Milano, 1887.

Porro. Determinazione della latitudine della stazione astronomica di Termoli mediante passaggi di stelle al primo verticale.

† Rassegna critica della letteratura italiana. Anno IV, 6. Firenze, 1887.

† Rassegna (Nuova) di viticoltura ed enologia. Anno I, 24; II, 1-2. Conegliano, 1887-88.

I, 24. *Soncini.* Primo travaso. — *Baccarini.* Patologia vegetale. Coniothyrium Diplodiella Sacc. — *Thomas.* Dei trattamenti per combattere l'antracnosi. — *F.* Il commercio dei vini In Italia nei primi 11 mesi del 1887. — *Soncini.* Viti americane. — II, 1. *Soncini.* Scelta dei vitigni. — *Stradaioli.* Cantina esperimentale imolese. — *Picaud.* Le fillossere aptere col digiuno si trasformano in fillossere alate. — *Meneghini.* Dell'impianto delle talee. — *Cencelli.* Effetti dell'innesto sulle viti americane. — *Bordas* e *Chevreul.* — Nuova malattia dei vini di Algeria. — *Vannuccini.* Il vitigno americano nei terreni calcarei bianchi (cretacei). — *Soncini.* Viti americane (Labrusche). — *Plotti.* Nuovo mezzo per combattere la peronospora. — *Morin.* Sulla composizione dell'acquavite di vino.

† Rendiconti del Circolo matematico di Palermo. T. I, marzo-luglio 1887. Palermo.

Albeggiani. Sopra un teorema di Hermite. — *Id.* Generalizzazione di due teoremi riguardanti le parentesi d'ordine n. — *Id.* Intorno ad alcune formole nella teorica delle funzioni ellittiche. — *Cantoni.* Teoremi sulla cubica gobba. — *Catalan.* Sur les nombres de Segner. — *Cesàro.* Intorno ad una ricerca di limiti. — *Id.* Sull'uso dell'integrazione in alcune questioni d'aritmetica. — *Id.* Intorno ad una questione di probabilità. — *Id.* Sul moto di un punto sollecitato verso una retta. — *Conti.* Sulle congruenze generate da una coppia di piani in corrispondenza doppia. — *Del Pezzo.* Intorno alla rappresentazione del complesso lineare di rette sullo spazio di punti a tre dimensioni. — *Id.* Sulle superficie dell'n^{mo} ordine immerse nello spazio di n dimensioni. — *Del Re.* Su certi luoghi che s'incontrano nello studio di tre forme geometriche fondamentali di 2ª specie proiettivamente riferite due a due. — *Gebbia.* Sopra un metodo per formare le equazioni a derivate parziali, delle superficie che ammettono una generatrice di forma costante. — *Gerbaldi.* Sulle realità dei punti e delle tangenti comuni a due coniche. — *Giudice.* Sulla determi-

nazione delle radici reali delle equazioni a coefficienti numerici reali. — *Id.* Un teorema sulle sostituzioni. — *Id.* Sulle equazioni irreducibili di grado primo risolubili per radicali. — *Guccia.* Formole analitiche di trasformazioni Cremoniane. — *Id.* Generalizzazione di un teorema di Nöther. — *Id.* Sulle superficie algebriche le cui sezioni prime sono unicursali. — *Id.* Sulla riduzione dei sistemi lineari di curve ellittiche e sopra un teorema generale delle curve algebriche di genere P. — *Id.* Sui sistemi lineari di superficie algebriche dotati di singolarità base qualunque. — *Hirst.* Sur la congruence Roccella, du troisième ordre et de la troisième classe. — *Martinetti.* Sopra alcuni sistemi lineari di curve piane algebriche di genere due. — *Segre.* Sui sistemi lineari di curve piane algebriche di genere *p*.

†Rendiconti del r. Istituto lombardo di scienze e lettere. Ser. 2ª, vol. XX, 19. Milano, 1888.

Taramelli. Dei terreni terziarî presso il Capo la Mortola in Liguria. — *Sormani.* Ancora sui neutralizzanti del virus tubercolare.

†Rendiconto dell'Accademia delle scienze fisiche e matematiche. Ser. 2ª, vol. I, 11-12. Napoli, 1887.

Manfredi, Boccardi e *Jappelli.* Influenza dei microrganismi sull'inversione del saccarosio. — *Capelli.* Determinazione delle operazioni invariantive fra due serie di variabili, permutabili con ogni altra operazione della stessa specie. — *Costa.* Miscellanea entomologica. — *Pascal.* Sopra un metodo per esprimere una forma invariantiva qualunque di una binaria cubica mediante quelle del sistema completo. — *Fergola.* Posizioni apparenti di alcune stelle dell'Eridano osservate al Circolo mediano di Repsold nel r. Osservatorio di Capodimonte.

†Rendiconto delle tornate e dei lavori dell'Accademia di scienze morali e politiche (Soc. r. di Napoli). Anno XXVI, gen.-apr. 1887. Napoli.

†Revue internationale. Vᵉ année, t. XVII, 1, 2. Rome, 1888.

I. *Blaze de Bury.* Mes souvenirs de la « Revue des deux Mondes. — *Bonghi.* La politique étrangère de l'Italie. — *Delpit.* La vengeance de Pierre. — *Loliée.* Les immoraux. — *Stevenson.* Un cas extraordinaire. Imité de l'anglais. — *Crésus.* Les Banques et la circulation fiduciaire en Italie. — II. *Blaze de Bury.* Mes souvenirs de la « Revue des deux Mondes ». — *Veuglaire.* Un ministre réformateur. Le comte de Saint-Germain (1707-1778). — *Delpit.* La vengeance de Pierre. — *Pierantoni.* L'incident consulaire de Florence. — *Stevenson.* Un cas extraordinaire. Imité de l'anglais. — *Chevassus.* La question monétaire en Angleterre.

†Rivista di artiglieria e genio. Anno 1887. Nov.-dic. Roma.

12. *Biancardi.* Le fortezze e l'assedio. — *Canino.* Cenni descrittivi sul Collegio militare di Messina. — *Parodi.* Puntamento indiretto per le artiglierie da campagna. — *Siracusa.* L'artiglieria campale italiana. — 13. *Falangola.* Sulle grandi mine nella roccia calcarea della catena peloritana (Sicilia) e nella roccia granitica di Baveno (Lago Maggiore). — *Siacci.* Spazio battuto ed errore battuto. — *Parodi.* Relazione tra cariche e velocità iniziali. — *Mariani.* La mitragliatrice Maxim. — (***). Notizie di alcuni fra i primi cultori italiani dell'aeronautica. — *Siracusa.* L'artiglieria campale italiana.

†Rivista di filosofia scientifica. Ser. 2ª, vol. VI, dic. 1887. Torino.

Romiti. L'origine e la continuità della vita. — *Asturaro.* Studî psico-biografici. Gerolamo Cardano e la psicologia patologica. — *Julia.* Terenzio Mamiani e i suoi « Dialoghi di scienza prima ».

†Rivista marittima. Anno XX, 12. Roma, 1887.

Tadini. I marinai italiani nelle Spagne. — Pesca del corallo nei banchi di Sciacca. — *Colombo.* La fauna sottomarina del golfo di Napoli. — Polveri usate in Russia, Germania, Francia, Austria e Italia per cannoni di diversi calibri. — Cenni su alcuni cannoni della fabbrica di Elswick.

†Rivista mensile del Club alpino italiano. Anno VI, 1. Torino, 1888.

†Rivista scientifico-industriale. Anno XIX, 23-24. Firenze, 1887.

Palmieri. Studî sperimentali per ridurre le osservazioni di meteorologia elettrica a misure assolute. — La telegrafia sopra i treni delle strade ferrate. — Influenza che esercita il silicio sullo stato del carbònio contenuto nelle ghise.

†Telegrafista (Il). Anno VII, 11-12. Roma, 1887.

Studî sul telefono del prof. Thompson.

Pubblicazioni estere.

†Aaarsberetning (Bergens Museums) for 1886. Bergen, 1887.

Grieg. Bidrag til de norske alcyonarier. — *Nansen.* The structure and combination of the histological elements of the Central nervous System. — *Brunchorst.* Ueber eine sehr verbreitet Krankheite der Kartoffelknollen. — *Id.* Zur Bekampfung der Kohlhernie. — *Id.* Die Structur der Inhaltskörper in den Zellen einiger Wurzelanschwellungen.

†Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften herausg. vom Naturwiss. Verein in Hamburg. Bd. X. Hamburg, 1887.

Bolau. Zur Geschichte des Naturwissenschaftlichen Vereins in Hamburg. — *Wohlwill.* Joachim Jungius und die Erneuerung atomistischer Lehren im 17 Jahr. — *Kiessling.* Beiträge zu einer Chronik ungewöhnlicher Sonnen- und Himmelsfärbungen. — *Neumayer.* Die Thätigkeit der deutschen Seewarte während der ersten 12 Jahre ihre Bestehens. — *Krüss.* Die Farben-Korrektion der Fernrohr-Objektive von Gauss und von Fraunhofer. — *Voller.* Ueber die Messung hoher Potentiale mit dem Quadrant-Elektrometer. — *Gottsche.* Die Mollusken-Fauna des Holsteiner Gesteins. — *Kraepelin.* Die deutschen Susswasser-Bryozoen. — *Möbius.* Das Flaschentierchen (Folliculin- ampulla). — *Pfeffer.* Beiträge zur Morphologie der Dekapoden und Isopoden. — *Stuhlmann.* Zur Kenntniss des Ovariums der Aalmutter (Zoarces viviparus Cuv.).

†Abhandlungen der math.-phys. Classe der kön. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften. Bd. XIV, 5, 6. Leipzig, 1887.

5. *Drasch.* Untersuchungen ueber die papillae foliatae et Circumvallatae des Kaninchen und Feldhasen. — *Hankel.* Elektrische Untersuchungen. XVIII. Fortsetzung der Versuche ueber das elektrische Verhalten der Quartz- und der Boracyt-crystalle.

†Abstracts of the Proceedings of the Chemical Society. N. 45, 46. London, 1888.

†Acta mathematica. XI, 1. Stockholm, 1887.

Picard. Démonstration d'un théorème général sur les functions uniformes liées par une relation algébrique. — *Strauss.* Eine Verallgemeinerung der dekadischen Schreibweise nebst functionentheoretischer Anwendung. — *Lerch.* Note sur la fonction $R(w, x, s)$. — *Bruns.* Ueber die Integrale des Vielkörper-Problems.

†Actes de la Société philologique. T. XV. 1785. Alençon, 1887.

†Anales del Museo nacional de Mexico. Tomo III, Entrega 11. Mexico, 1886.

J. S. Mapa de Tepechpan. Historia sincronica y señorial de Tepechpan y Mexico.

†Annalen der Physik und Chemie. N. F. Bd. XXXIII, 1. Beiblätter Bd. XI, 12; XII, 1. Leipzig, 1888.

Himstedt. Ueber eine neue Bestimmung der Grösse „*v*". — *Cohn* und *Arons.* Messung der Dielectricitätscontstante leitender Flüssigkeiten. — *Id. id.* Nachtrag zu dem Aufsatz: „Leitungsvermögen und Dielectricitätsconstante". — *Tomaszewski.* Beitrag zur Kenntniss der Dielectricitätsconstante der Flüssigkeiten. — *Kohlrausch.* Ueber eine Zusammenhang zwischen Magnetisirbarkeit und electrischem Leitungsvermögen bei den verschiedenen Eisensorten und Nickel. — *Hartwig.* Die electrische Leitungsfähigkeit von Lösungen einiger Glieder der Fettsäurereihe in Wasser und einigen Alkoholen. — *Fromme.* Ueber das Maximum der galvanischen Polarisation von Platinelectroden in Schwefelsäure. — *v. Ettingshausen.* Bemerkungen zu dem Aufsatze: „Ueber eine neue polare Wirkung des Magnetismus auf die galvanische Wärme in gewissen Substanzen". — *Id.* Ueber den Einfluss magnetischer Kräfte auf die Art der Wärmeleitung im Wismuth. — *Ebert.* Ueber den Einfluss der Schwellenwerthe der Lichtempfindung auf den Charakter der Spectra. — *Id.* Ueber den Einfluss der Dicke und Helligkeit der strahlenden Schicht auf das Aussehen des Spectrums. — *Kurlbaum.* Bestimmung der Wellenlänge Fraunhoferscher Linien. — *Pulfrich.* Ein experimenteller Beitrag zur Theorie des Regenbogens und der überzähligen Bogen. — *Id.* Ueber eine dem Regenbogen verwandte Erscheinung der Totalreflexion. — *Wolf.* Bestimmung der chromatischen Abweichung achromatischer Objective. — *Bauer.* Ein einfacher Apparat zu Vorführung aller Lagen zweier Punkte, welche eine gegebene Strecke harmonisch theilen, sowie aller Lagen eines durch einen sphärischen Spiegel oder eine sphärische Linse erzeugten Bildes. — *Angström.* Die Volumen- und Dichtigkeitsveränderungen der Flüssigkeiten durch Absorption von Gasen. — *Fromme.* Zur Frage nach dem Maximum des temporären Magnetismus. — *Id.* Zur Frage der anomalen Magnetisirung. — *v. Uljanin.* Bemerkung zu einer Stelle in Hrn. Exner's Abhandlung über Contacttheorie. — *Braun.* Berichtigung, die Compressibilität des Steinsalzes betreffend.

†Annalen (Justus Liebig's) der Chemie. Bd. CCXLII. Leipzig, 1887.

Reese. Ueber die Einwirkung von Phtalsäureanhydrid auf Amidosäuren. — *Wislicenus.* Ueber die Producte der Einwirkung von Phtalyldichlorür auf Natriummalonsäureester. — *Volhard.* Ueber schweflige Säure und Jodometrie. — *Polko.* Ueber Butenyltricarbonsäure und Aethylbernsteinsäure. — *Barnstein.* Ueber Isobutenyltricarbonsäure und die unsymmetrische Dimethylbernsteinsäure. — *Volhard.* Ueber Darstellung α-bromirter Säuren. — *Michaelis.* Ueber die Verbindungen der Elemente der Stickstoffgruppe mit den Radicalen der aromatischen Reihe. — *Id.* und *Genzken.* Ueber die drei isomeren Tritolylstibine. — *Levy* und *Engländer.* Ueber die Oxydation des Copaivabalsamöls. — *Graebe* und *Juillard.* Ueber Diphtalylsäure. — *Thoms.* Ueber den Bitterstoff der Kalmuswurzel, Entgegnung. — *Döbner.* Ueber α-Alkylcinchoninsäuren und α-Alkylchinoline. — *Id.* und *Giesecke.* Ueber α-Phenylcinchoninsäure und ihre Homologen. — *Möller.* Ueber Jodalkylate des Chinaldins. — *Id.* Ueber Derivate des Tetrahydrochinaldins. — *Hinz.* Ueber *p*-Benzoylchinaldin und *p*-Dichinaldin. — *Griepentrog.* Ueber eine Bildungsweise des Triphenylmethans und homologer Kohlenwasserstoffe. — *Döbner* und *Petschow.* Ueber Verbindungen von Ketonen mit Dimethylanilin und Diäthylanilin. — *Fischer* und *Steche.* Verwandlung der Indole in Hydrochinoline. — *Steche.* Ueber einige Derivate des β-Naphtindols. — *Fischer.* Ueber das Methylketol. — *Wagner.* Azo- und Amidoderivate des Methylketols.

†Annales des ponts et chaussées. Nov-déc. Paris, 1887.

Nov. *Alexandre.* Port de Dieppe. Mémoire sur la construction de l'écluse d'aval du bassin de Mi-Marée. — *Gros.* Note sur les câbles transporteurs aériens (système Gourjon). — *Murgue.* Expériences faites à Bessèges pour déterminer la résistance à l'incurvation des

câbles métalliques. — Déc. *Noblemaire.* Les prix de revient sur les chemins de fer et la répartition du trafic. — *Bricka.* Note sur les formules de résistance du fer et de l'acier employées en Allemagne et sur l'application aux ponts métalliques des résultats des expériences de Wöhler et Spangenberg. — *Galliot.* Étude sur les portes d'écluses en tôle. — *Clavenad.* Le plan de rupture et la poussée dans les massifs cohérents et sans cohésion.

†Annales (Nouvelles) de mathématiques. 3e sér. janv. 1888. Paris.

Humbert. Sur les arcs des curbes planes. — *Marchand.* Solution de la question proposée au concours général de 1885. — *Id.* Solution de la question proposée au concours général de 1886. — *Stieltjes.* Sur une généralisation de la formule des accroissements finis. — *Faure.* Sur un théorème de Chasles.

†Annals of the New York Academy of sciences, late Lyceum of Natural History. Vol. IV, 1-2. New York, 1887.

Eigenmann und *Horning.* A Review of the Chætodontidæ of North America. — *Carrington Bolton.* Supplement to a Catalogue of Chemical Periodicals. — *Lawrence.* Description of a New Species of Thrush from the Island of Grenada, West Indies. — *Bollman.* Notes on North American Julidæ. — *Hidden.* On the Iron Meteorite which fell near Mazapil, during the Star-shower of November 27, 1885. — *Lawrence.* Descriptions of New Species of Birds of the Families Sylviidæ, Troglodytidæ and Tyrannidæ.

†Annuaire de l'Académie r. des sciences de Belgique. 1888. Bruxelles.

†Anzeiger (Zoologischer). N. 26-270. Leipzig, 1887-88.

268. *Sarasin.* Knospenbildung bei Seesternen. — *Beddard.* On the so Called prostate glans of the Oligochaeta. — *Id.* Note on the reproductive organs of Moniligaster. — *Veidovsky.* Das larvale und definitive Excretionssystem. — *Schill.* Antony van Leeuvenhoek's Entdeckung der Microrganismen. — 269. *Fjelstrup.* Ueber den Bau der Haut bei Globiocephalus melas. — *Karsch.* Scorpione mit Kreisförmingen Stigmen. — *Bourne.* The vascular System of the Hirudines. — *Zacharias.* Vorschlag zur Gründung von zoologischen Stationen behufs Beobachtungen der Süsswasserfauna. — 270. *Imhof.* Notiz ueber die microscopische Thierwelt. — *Leydig.* Nervenendkörperchen in der Haut der Fische — *Baur.* Dermochelys, Dermatochelys oder Sphargis. — *Cholodkowsky.* Ueber einige Chermes-Arten. — *Imhof.* Eines neues Mitglied der Tiefseefauna der Susswasserbecken. — *Zacharias.* Ueber Psorospermium Haeckelii.

†Archaeologia or Miscellaneous tracts relating to Antiquity, publ. by the Society of Antiquaries of London. Vol. L. London. 1887.

Freshfield. Mason's Marks at Westminster Hall. — *Micklethwaite.* A Note on the Hall of William Rufus at Westminster. — *Clarke.* The west side of Westminster Hall. — *Freshfield.* Some remarks upon the Book of records and history of the Parish of St. Stephen. — *Pullan.* On recent excavations on the supposed site of the Artemisium near the Lake of Nemi. — *Middeton.* On a saxon Chapel at Deerhurst. — *Green.* On the XV Century Diptych of the Chevalier Philip Hinckaert, Chastelain de Tervueren, in Brabant. — *Parker.* The Manor of Aylesbury. — *Fortnum.* The seal of Cardinal Andrea de Valle A. D. 1517. — *Hope.* On the english mediaeval drinking bowls called Mazers. — *Gomme.* On archaic Conceptions of property in relation to the laws of succession. — *Nichols.* Some remarks upon the Regia the Atrium Vestae and the original locality of the fasti Capitolini.

†Archives du Musée Teyler. Sér. 2e, vol. III, 1. Haarlem, 1887.

Lorié. Contributions à la géologie des Pays Bas. II. Le diluvium ancien ou graveleux. II. Le Diluvium plus recent ou sableux et le système Eemien.

†Berichte der deutschen Chemischen Gesellschaft. Jhg. XX, 18; XXI, 1. Berlin, 1888.

XX, 18. *Latschinow.* Ueber die empirische Formel der Cholsäure. — *Japp* und *Klingemann.* Zur Kenntniss der Benzolazo- und Benzolhydrazopropionsäuren. — *Raissert.* Bemerkung. — *Gottschalk.* Einwirkung von Salpetersäure auf Pentamethylbenzol. — *Meyer.* Notiz über Orthocyanphenol. — *Baither.* Ueber Tetramethyldiamidothiobenzophenon. — *Lippmann von.* Ueber eine im Rübenrohzucker vorkommende reducirende Substanz. — *Bischler.* Condensationsproducte aus Paratoluidin mit Paranitrobittermandelöl. — *Lossen.* Ueber die Lage der Atome im Raum. — *Ekstrand* und *Johanson.* Zur Kenntniss der Kohlehydrate. — *Peters.* Ueber die Einwirkung von wässrigem Ammoniak auf alkylisirte Acetessigsäurealkylester und den Einfluss von Alkoholen auf die Carboxyl-Alkylgruppen der Acetessigester. — *Bailey.* Die Componenten der Absorptionsspectra erzeugenden seltenen Erden. — *Dambergis.* Analyse der Mineralquellen der Halbinsel Methana. — *Polis.* Ueber aromatische Bleiverbindungen. — *Hantzsch* und *Weber.* Berichtigung. — *Otto.* Synthese der Anhydride aromatischer Sulfinsäuren. — *Bamberger.* Zur Kenntniss des Chinolins. — *Traube.* Ueber die electrolytische Entstehung des Wasserstoffhyperoxyds an der Anode. — *Id.* Berichtigung. — *Knop.* Ueber die Einwirkung von Phosphorspentasulfid auf Anilin. — *Weinberg.* Ueber die Umlagerung der β-Naphtylaminsulfosäuren. — *Kossel.* Ueber das Adenin. III. — *Hill.* Notiz über die Furfuracrylsäure. — *Hollemann.* Ueber die Einwirkungsproducte von Salpetersäure 1.4 spec. Gewicht auf Acetophenon. — *Schall.* Festes Orthojodphenol aus Jod und Phenolnatrium. — *Id.* und *Dralle.* Ein neues Brasilinderivat. — *Ruhemann.* Ueber die Einwirkung von Ammoniak auf Aether fetter Säuren. Zur Kenntniss des Pyridins. — *Skinner* und *Ruhemann.* Ueber die Einwirkung von Phenylhydrazin auf die Glieder der Harnstoffreihe. — *Pfordten von der.* Die niedrigste Verbindungsstufe des Silbers. — *Meyer.* Ueber die Darstellung von Jodwasserstoff. — *Fischer* und *Tafel.* Synthetische Versuche in der Zuckergruppe. II. — *Schulze.* Bemerkungen zur Titration von Pyridinbasen. — *Wislicenus.* Ueber den Oxalessigster. II. — *Id.* und *Arold.* Ueber den Methyloxalessigester. — *Raikow.* Zur Geschichte der α-Methylzimmtsäure. — *Japp* und *Klingemann.* Ueber sogenannte »gemischte Azoverbindungen«. — *Mauzelius.* Ueber die Einwirkung von rauchender Schwefelsäure auf salzaures α-Naptylamin bei niedriger Temperatur. — *Id.* Ueber die $\alpha_1 = \alpha_2$-Bromnaphtalinsäure. — *Klason.* Ueber Darstellung von Sulfhydraten und Sulfiden des Methans und Aethans. — *Id.* Ueber Alkylpolysulfide. — *Pictet* und *Duparc.* Ueber Pr-3-Aethylindol. — *Pictet.* Ueber die Darstellung der secundären aromatischen Amine. — XXI, 1. *Rüdorff.* Zur Constitution der Lösungen. I. — *Meyer.* Ueber die Constitution der gemischten Azoverbindungen. — *Braun* und *Meyer.* Ueber die Aldine und das Eso-Amidoacetophenon. — *Biltz* und *Meyer.* Ueber Siedepunkt und Molecularformel des Zinnchlorürs. — *Meyer.* Zur Darstellung der-βJodpropionsäure. — *Id.* Ueber Vorlesungsxeperimente mit Chlorstickstoff. — *Kipping.* Versuche zur Darstellung von isomeren Naphtalinderivaten. — *Id.* Ueber die Meta- und Paraphenylendipropionsäuren. — *Id.* Ueber Meta- und Paraphenylendiessigsäuren. — *Id.* Notiz über die Darstellung von Isophtalsäure. — *Einorhn.* Beiträge zur Kenntniss des Cocaïns. — *Bamberger* und *Lodter.* Ueber die Reduction aromatischer Säurethiamide. — *Urech.* Zur thermodinamischen Formulirung des Temperatureinflusses auf die chemische Reactionsgeschwindigkeit. — *Möhlau* und *Krohn.* Ueber die Umwandlungen des Dimethylanilins und Monomethylanilins unter dem Einfluss des Schwefels. — *Lunge.* Zur Theorie des Bleikammerprocesses. — *Anschütz.* Ueber die Bildung von Phenylhydrazilsäuren aus den Anhydriden zweibasischer Säuren. — *Otto.* Analogien zwischen Ketonsäuren und alkylsulfonirten Fettsäuren. — *Schall.* Zur Dampfdichtebestimmung. — *Billeter* und *Strohl.* Ueber die Einwirkung von Thiophosgen auf secundäre Amine. II. — *Hinsberg.* Ueber die Einwirkung der Natriumbisulfitverbindung des Glyoxals auf aromatische Monamine. — *Meyer.* Notiz über Benzol-Azomalonsäure. — *Ja-*

novsky. Ueber eine Azotoluol-monosulfosäure. — *Wolff.* Ueber Dimethylindol. — *Krüss.* Ueber das Atomgewicht des Goldes. — *Id.* Ueber ein neues Vorkommen des Germaniums. — *Feit.* Zur Kenntniss der Wolframverbindungen.

†Bericht (X) der naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Chemnitz. 1884-86. Chemnitz, 1887.

Pabst. Die Gross-Schuppenflüger (Macrolepidoptera) der Umgegend von Chemnitz und ihre Entwickelungsgeschichte. II Teil. — *Liebe.* Die Aufgabe der Naturw. Vortrag in der Festsitzung zur Feier des 25d Bestehens der Gesellschaft. — *Haupt.* Die Massenvergiftung durch Fleichgenuss in Chemnitz. — *Kramer.* Die Veränderung velche das Pflanzenbild Europas durch die Einwirkung des Menschen erfahren hat. — *Sterzel.* Ueber die Entstehung des Erzgebirges. — *Zimmermann.* Die Pisanggewächse (musa). — *Kramer.* Phytophänologische Beobachtungen. — *Sterzel.* Rhinoceros tichorhinus Cuvier aus dem Diluvium von Chemnitz. — *Id.* Ueber den grossen Psaronins in der naturwissenschaftlichen Sammlung der Stadt Chemnitz.

†Bidrag till kännedom od Finlands Natur och Folk. H. 44. Helsingfors, 1887.

Bonsdorff. Jordlösningen och dess circulation i den odlade jorden. — *Ramsay.* Om de arkäiska bildningarna i nordöstra delen af Jaala socken. — *Hjelt.* Journal du général J. Kreith pendant la guerre en Finlande 1741-1743. — *Berner.* Ett Kalevata-ord. — *Hausen.* Anteckningar gjorda under en Antiqvarist forskningsresa sommaren 1886 i Oestra Nyland. — *Tigerstedt.* Studier rörande södra Finlands lerlager.

†Bijdragen tot de Taal- Land- en Volkenkunde van Nederlandsch-Indië. 5 Volg. III, 1. 'S Gravenhage, 1888.

Tromp. Uit de Salasila van Koetei. — *Snouck Hurgronje.* Nog iets over de Salasila van Koetei. — *Wilken.* Oostersche en Westersche Rechtsbegrippen. — *Kielstra.* Het contract met Bondjol van Januari 1824. — *Houtsma.* Een brief van Anquetil du Perron.

†Boletim da Sociedade de Geografía de Lisboa. 7e Serie, n. 2. Lisboa, 1887.

de Paiva. Expedição ao Cubango. — *Choffat.* Dos terrenos sedimentares da Africa portugueza e considerações sobre a geologia d'este continente.

†Boletin de la real Academia de la Historia. Tomo XI, 6. Madrid, 1887.

de Arteche. Diario vallisoletano durante la guerra de la Independencia. — *de Pano.* Acta de apertura y reconoscimiento de los sepulcros reales del Monasterio de Sijena. — *de Mandrazo.* El supuesto retrato de Hugo de Moncada. — *Danvila.* Nuevos datos para escribir la historia de las Cortes de Castilla en el reinado de Felipe IV.

†Bulletin de l'Académie r. des sciences de Belgiques. 3e sér. t. XIV, 11. Bruxelles, 1887.

Plateau. Recherches expérimentales sur la vision chez les Arthropodes. Vision chez les Arachnides. — *Spring.* Simple observation au sujet d'un travail de M. W. Hallock intitulé: « The Flow of Solids, etc. ». — *Mourlon.* Sur les dépôts rapportés par Dumont à ses systèmes laekenien et tongrien au S.-E. de Bruxelles. — *Corin.* Action des acides sur le goût. — *Stroobant.* Observations physiques de Saturne faites en 1887, à l'Observatoire royal de Bruxelles. — *Deruyts.* Sur la théorie d'involution. — *de Lettenhove.* La dernière séance du Conseil avant le supplice.

†Bulletin de la Société entomologique de France. 1887. Cah. 23, 24. Paris.

†Bulletin de la Société i. des naturalistes de Moscou. 1887, n. 3. Moscou, 1887,

v. Menzbier. Vergleichende Osteologie der Pinguine in Anwendung zur Haupteintheilung der Vögel. — *Lindeman.* Die Hessenflegie (Cecidomya destructor Say) in Russland. — КИСЛАКОВСКАГО. Химическій характеръ Липецкихъ минеральныхъ водъ. — *Weinberg.*

Ueber die zunehmende Zahl der Blitzschläge und die Ursachen derselben. — *Smirnow*. Énumeration des espèces de plantes vasculaires du Caucase. — ЛИТВИНОВА. Списокъ растеній динорастущихъ въ Тамбовской губерніи. — *Ballion*. Otiorhynchus Turca Stev. Ein Beschädiger des Weinstockes.

†Bulletin de la Société khédiviale de Geographie. 2e sér. n. 12. Le Caire, 1887.

Junker. Sept ans de voyages dans l'Afrique centrale.

†Bulletin de la Société mathématique de France. T. XV, 7. Paris, 1887.

Anglin. Sur le coefficient du terme général dans certains développements. — *Laisant*. Théorèmes de trigonométrie. — *Poincaré*. Sur les hypothèses fondamentales de la géométrie. — *de Presle*. Développement en produit des fonctions Θ et H de Jacobi et recherche des valeurs de ces fonctions quand les périodes sont divisées par un nombre entier.

†Bulletin des sciences mathématiques. 2e sér. t. XII, janv. 1888. Paris.

Schoenflies. Sur les courbes et surfaces décrites pendant le mouvement à cinq conditions. — *Weyr*. Extrait d'une lettre à M. Hermite. — *Kœnigs*. Un théorème concernant la surface de Steiner, et l'ensemble de trois coniques qui se coupent dans l'espace.

†Bulletin of the Buffalo Society of natural Science. Vol. V, 2. Buffalo, 1886.

Walker. The Gape Worm of Fowls (Syngamus trachealis): The Earthworm (Lumbricus terrestris), Its Original Host. — *Id*. On the Prevention of the Disease in Fowls Called the Gapes, which is Caused by this Parasite. — *Fish*. Ventriloquial and and Imitative Power of Birds. — *Williams*. Notes on the Fossil Fishes of the Genesee and Portage Black Shales. — *Mixer* and *Williams*. Fish Remains from the Corniferous, near Buffalo. — *Day*. Native and Naturalized Plants of Buffalo and its Vicinity (Second Supplement). — *Pohlman*. The Thickness of the Onondaga Salt Group at Buffalo, N. Y.

†Bulletin of the California Academy of Sciences. Vol. II, 6, 7. S. Francisco, 1887.

7. *Becker*. The Washoe Rocks. — *Comstock*. Provisional Value of the Latitude of the Lick Observatory. — 1. *Lee Greene*. Some Genera Which Have Been Confused Under the Name Brodiæa. — 2. Miscellaneous Species, New or Noteworthy. — On Tetraodon Setosus a New Species Allied to Tetraodon Meleagris Lacép. — *Casey*. Descriptive Notices of North American Coleoptera. — *Davidson*. Submarine Valleys on the Pacific Coast of the United States. — *Bryant*. Additions to the Ornithology of Guadalupe Island. — *Davidson*. Standard Geodetic Data. — *Id*. Early Spanish Voyages of Discovery on the Coast of California. — 7. *Richter*. Ocean Currents Contiguous to the Coast of California. — *Parry*. The Pacific Coast Alders. — *Cooper*. West Coast Pulmonata; Fossil and Living. — *Lee Greene*. Studies in the Botany of California and Parts Adiacent. VI. — *Emerson*. Ornithological Observations in San Diego County. — *Wolle*. Desmids of the Pacific Coast. — *Harkness*. Fungi of the Pacific Coast. — *Davidson*. Occultations of Stars by the Dark Limb of the Moon.

†Bulletin of the United States Geological Surwey. N. 34-39. Washington.

White. On the relation of the Laramie Molluscan Fauna to that of the succeedings Fresh-water Eocene and other groups. — *Barus* and *Strouhal*. The Physical Properties of the Iron Carburets. — *Barus*. The Subsidence of small particles of Insoluble Solid in Liquid. — *Ward*. Types of the Laramie Flora. — *Diller*. Peridotite of Elliot County, Kentucky. — *Upham*. The Upper Beaches and Deltas of the Glacial Lake Agassiz.

†Centralblatt (Botanisches). Bd. XXXIII, 1-5. Cassel, 1888.

Jankó. Equisetum albomarginatum Kitaibel. — *Hansgirg*. Einige Bemerkungen zur Aufsatze A Tomaschek's « Ueber bacillus muialis ». — *Murr*. Ueber die Einschleppung und Verwilderung von Pflanzen-arten im mittleren Nord-Tirol.

†Centralblatt für Physiologie. 1887, n. 20-22. Wien, 1887.

Wurster. Ammoniakbestimmung im Harn. — *Edgren.* Cardiographische und sphygmographische Studien. — *Danilewsky.* Ein Kymorheonom. — *Engelmann.* Polyrheonom. — *de Varigny.* Seethiere im Süsswasser.

†Circulars (Johns Hopkins University). Vol. VII, 62. Baltimore, 1888.

†Civilingenieur (Der). Jhg. 1887. N. F. Vol. XXXIII, 3. Leipzig, 1887.

Nagel. Mittheilungen aus dem Gebiete der Geodäsie. — *Mohr.* Ueber Geschwindigkeitspläne und Beschleunigungspläne. — *Hartig.* Die mikoskropische Untersuchung des Papieres.

†Compte rendu des séances de la Commission centrale de la Société de géographie. 1887, 14-16; 1888, n. 1. Paris.

†Comptes rendu des séances et travaux de l'Académie des sciences morales et politiques. N. S. T. XXIX, 1-2. Paris.

Zeller. Discours prononcé à la séance publique annuelle du 17 décembre 1887. — *Simon.* Notice historique sur la vie et les travaux de M. Louis Reybaud. — *Chéruel.* Rôle politique de la Princesse Palatine (Anne de Gonzague) pendant la Fronde, en 1651. — *Doniol.* Documents inédits sur le rapprochement du gouvernement de Louis XVI avec Frédéric II. — *Levasseur.* Statistique de la superficie et de la population des contrées de la terre. — *Gréard.* Notice sur la vie et les travaux de M. Demolombe.

†Comptes rendus hebdomadaires de séances des l'Académie des sciences. T. CV, 26; CVI, 1-4. Paris, 1887-88.

CVI, 1. *Bertrand.* Sur l'association des électeurs par le sort. — *de Jonquières.* Détermination du nombre maximum des points doubles, proprement dits, qu'il est permis d'attribuer arbitrairement à une surface algébrique de degré *m*, dont la détermination est complétée par d'autres points simples donnés. — *Cornu.* Sur une objection faite à l'emploi d'amortisseurs électromagnétiques dans les appareils de synchronisation. — *Charlois.* Observations de la comète d'Olbers, faites à l'Observatoire de Nice (équatorial de Gautier, de 0^m,38 d'ouverture). — *Stanoiéwitch.* L'éclipse totale du soleil du 9 août 1887, observée en Russie (Pétrowsk). — *Janssen.* Remarques sur la Communication précédente. — *Rouché.* Sur un problème relatif à la durée du jeu. — *Bertrand.* Démonstration du théorème énoncé par M. E. Rouché dans la Note précédente. — *Kœnigs.* Détermination, sous forme explicite, de toute surface réglée rapportée à ses lignes asymptotiques, et en particulier de toutes les surfaces réglées à lignes asymptotiques algébriques. — *Demartres.* Sur les système de courbes qui divisent homographiquement une suite de cercles. — *Antoine.* Sur les variations de température des gaz et des vapeurs qui conservent la même quantité de chaleur, sous des tensions différentes. — *Witz.* De l'énergie nécessaire pour la création d'un champ magnétique et l'aimantation du fer. — *Sabatier.* Sur la vitesse de transformation de l'acide metaphosphorique. — *Lévy.* Sur un alliage de titane, de silicium et d'aluminium. — *Jungfleisch* et *Léger.* Sur quelques dérivés de la cinchonine. — *Caventou* et *Girard.* Action de l'acide oxalique sur la cinchonine en présence de l'acide sulfurique. — *Roux* et *Louise.* Sur la densité de vapeur de l'aluminium-éthyle. — *Gonnard.* De la genèse des phosphates et arséniophosphates plombifères de Roure et de Rosiers (Pontgibaud). — *Sauvageau.* Sur la présence de diaphragmes dans les canaux aérifères de la racine. — *Bimar.* Recherches sur la distribution des vaisseaux spermatiques chez divers mammifères. — *Ricco.* Sur les trombes. — *Bordas.* Sur une maladie nouvelle du vin en Algérie. — 2. *Cornu.* Sur le réglage du courant électrique, donnant à l'oscillation synchronisée une amplitude déterminée. — *Debray* et *Joly.* Recherches sur le ruthénium: oxydation du ruthénium et dissociation de son bioxyde. — *Brown-Séquard* et *d'Arsonval.* Recher-

ches démontrant que l'air expiré par l'homme et les mammifères à l'état de santé, contient un agent toxique très puissant. — *Verneuil.* Des abcès profonds et lointans, consécutifs à l'anthrax. — *Antoine.* Variation de température d'une vapeur comprimée ou dilatée, en conservant la même chaleur totale. — *Picard.* Remarques sur les groupes de transformations relatifs à certaines équations différentielles. — *Lucas.* Généralisation du théorème de Rolle. — *Riemann.* Sur une généralisation du principe de Dirichlet. — *Defforges.* Sur la mesure de l'intensité absolue de la pesanteur. — *Ledeboer.* De l'influence de la température sur l'aimantation. — *Moureaux.* Sur la valeur actuelle des éléments magnétiques à l'Observatoire du parc Saint-Maur. — *Baubigny.* Sur l'emploi de l'hydrogène sulfuré pour purifier les sels de cobalt et de nikel. — *Hautefeuille* et *Margottet.* Sur les phosphates de sesquioxyde de fer et d'alumine. — *Vivier.* Nouvelle méthode de dosage des nitrites. — *Lafont.* Action de l'acide formique sur l'essence de térébenthine française. — *Combes.* Sur les synthèses dans la série de la quinoléine au moyen de l'acétylacétone et de ses dérivés. — *Hénocque.* — Des variations de l'activité de reduction de l'oxyhémoglobine chez l'homme sain et chez l'homme malade. — *Joyeux-Laffuie.* Sur le système nerveux du Chétoptère (C. Valencinii). — *Rivière.* Sur une nouvelle station humaine de l'âge de la pierre, découverte dans les bois de Fausses-Reposes (Seine-et-Oise). — 3. *Bertrand.* Sur la loi de probabilité des erreurs d'observation. — *de Jonquières.* Sur un trait caractéristique de dissemblance entre les surfaces et les courbes algébriques, d'où dépendent les limites respectives des nombres de points doubles qu'il est permis de leur attribuer arbitrairement. — *Cornu.* Remarques sur la dernière Note de M. Wolf. — *Faye.* Sur le tome III des « Annales de l'Observatoire de Rio-Janeiro ». — *Brown-Séquard* et *d'Arsonval.* Nouvelles recherches sur les phénomènes produits pas un agent toxique très puissant qui sort sans cesse des poumons de l'homme et des mammifères, avec l'air expiré. — *Verneuil.* Du tétanos spontané. — *de Lesseps.* Sur le percement de l'isthme de Panama. — *Albert de Monaco.* Sur des courbes barométriques enregistrées pendant la troisième campagne scientifique de l'« Hirondelle ». — *Lelieuvre.* Sur les lignes de courbure et les lignes asymptotiques des surfaces. — *Lerch.* Sur une formule d'arithmétique. — *Goursat.* Sur les systèmes d'équations linéaires qui sont identiques à leur adjoint. — *d'Ocagne.* Sur la détermination du chiffre qui, dans la suite naturelle des nombres, occupe un rang donné. — *Defforges.* Sur la mesure de l'intensité absolue de la pesanteur. — *Lucas.* Détermination électrique des racines réelles et imaginaires de la dérivée d'un polynôme quelconque. — *Meslin.* Sur la polarisation elliptique par transmission à travers les métaux. — *Janet.* Sur l'application du phénomène de l'aimantation transversale à l'étude du coefficient d'aimantation du fer. — *Soret.* Sur la polarisation atmosphérique. — *Etard.* Sur la solubilité décroissante des sulfates. — *Henninger* et *Sanson.* Présence d'un glycol dans les produits de la fermentation alcoolique du sucre. — *Haller* et *Held.* Sur l'acétylcyanacétate de méthyle. — *Wurtz.* Sur la présence de bases volatiles dans le sang et dans l'air expiré. — *Meunier.* Conditions géologiques du gisement phosphaté de Beauval (Somme). — *Dastre.* Rôle de la bile dans la digestion des graisses, étudié au moyen de la fistule cholécysto-intestinale. — *Heckel.* Sur le traitement préventif du « rouge de la morue ». — *Dechevrens.* Réponse à M. Faye, sur la critique qu'il a faite de mes expériences sur les trombes artificielles. — *Zenger.* Les applications de la photographie en météorologie. — *de Tillo.* Répartition symétrique des centres des quatre principaux continents. — 4. *Tisserand.* Remarque à l'occasion d'une Communication de M. J. Bertrand. — *Bertrand.* Probabilité du tir à la cible. — *de Jonquières.* Sur quelques notions, principes et formules, qui interviennent dans plusieurs questions concernant les courbes et les surfaces algébriques. — *Cornu.* Sur le cadran solaire portatif de M. Faivre. — *Meunier.* Contribution à l'histoire des organismes problématiques des anciennes mers. — *Journée.* Sur la vitesse de propagation du son produit par les armes à feu. — *Bisset.* Nouvelles expériences relatives à la désinfection antiphylloxérique

des plants de vigne. — *Roger.* Sur les distances moyennes des planètes au soleil. — *Tacchini.* Résumé des observations solaires faites à Rome pendant le quatrième trimestre de 1887. — *Siffert.* Sur les phases de Jupiter. — *Rouché.* Sur la durée du jeu. — *Voyer.* Sur un ploblème du calcul des probabilités. — *Humbert.* Sur les lignes de courbure des cyclides. — *Hadamard.* Sur le rayon de convergence des séries ordonnées suivant les puissances d'une variable. — *Autonne.* Sur l'application des substitutions quadratiques crémoniennes à l'intégration de l'équation différentielle du premier ordre. — *Pincherle.* Sur une généralisation des fonctions eulériennes. — *Lucas.* Résolution électrique des équations algébriques. — *Ditte.* Action de l'acide vanadique sur les fluorures alcalins. — *Engel.* Action de l'acide chlorhydiique sur le chlorure cuivrique; chlorhydrate de chlorure cuivrique. — *Pouchet.* Note sur des combinaisons des dérivés métalliques des phénols avec les chlorures mercureux et cuivreux. — *Istrati.* Sur les francéines. — *Lindet.* Sur le dosage des bases dans les flegmes industriels. — *Bourquelot.* Sur la fermentation alcoolique du galactose. — *Maquenne.* Sur l'acide galactose-carbonique. — *Gréhant.* Sur les accidents produits par l'oxyde de carbone. — *Martin.* Sur l'anesthésie prolongée et continue par le mélange de protoxyde d'azote et d'oxygène sous pression (méthode Paul Bert). — *Béchamp.* Sur la zymase de l'air expiré par l'homme sain. — *Billet.* Sur le cycle évolutif et les variations morphologiques d'une nouvelle Bactériacée marine (Bacterium Laminariae). — *Rietsch, Jobert* et *Martinand.* L'épidémie des porcs à Marseille, en 1887. — *Kœhler.* Sur la double forme de spermatozoïdes chez les Murex brandaris et trunculus et le développement de ces spermatozoïdes. — *Brunotte.* Recherches sur la structure de l'œil chez un Branchiomma. — *Giard* et *Bonnier.* Sur deux nouveaux genres d'Épicarides (Probopyrus et Palegyge). — *Fol.* Sur la structure microscopique des muscles des Mollusques. — *Roule.* Sur la structure histologique d'un Oligochæte marin appartenant à un genre nouveau. — *Hovelacque.* Sur les tiges souterraines de l'Utricularia montana. — *Mer.* Des causes qui produisent l'exentricité de la moelle dans les sapins.

† Cosmos. N. S. n. 153, 31 déc. 1887. Paris.

† Forhandlinger ved de Skandinaviske Naturforskeres. 1886. Christiania, 1887.

† Извѣстія Императорскаго Русскаго Географическаго Общества. Томъ XXIII, 5. 1887.

БУНГЕ. Предварительный отчетв объ экспедиціи на Ново-Сибирскіе острова. — ПЕТРИ. Эадачи Научной Географіи. — РОБИНСКІЙ. Міровоззрѣніе черногорцевъ (продолженіе). — НИКОЛЬСКІЙ. О рыболовствѣ въ водахъ Аральскаго бассейна.

† Jaarboek der Rijks-Universiteit te Utrecht. 1877-1887. Utrecht.

† Jahrbuch des k. deutschen Archäologischen Instituts. Bd. III. 4. Berlin, 1888.

Böhlau. Eine melische Amphora. — *Winter.* Zur altattischen Kunst. — *von Duhn.* Charonlekythen. — *Robert.* Beiträge zur Erklärung des pergamenischen Telephos-Frieses. — *Gercke.* Apollon der Galliersieger. — *Koepp.* Giganten in Waffenrüstung. — *Kuhnert.* Eine neue Leukippidenvase. — *Loeschke.* Archaische Niobidenvase.

† Jahrbuch des norwegischen meteorologischen Instituts for 1881-1885. Christiania.

† Jornal de sciencias mathematicas e astronomicas. Vol. VIII, 2. Coimbra, 1887.

Gutzmer. Sur une série considérée par M. Lerch. — *Le Pont.* Note de calcul intégral. — *Id.* Note sur les lignes asymptotiques et les lignes de courbure.

† Journal (American Chemical). Vol. X, 1. Baltimore, 1888.

Atwater. On the Chemistry of Fish. — *Morley.* Determination of the Atomic Weight of Oxygen. — *Long.* Investigations of the Oxidation of Sewage. — *McCaleb.* On Titanic

Oxide in Soils. — *Price*. Analysis of Tscheffkinite from Nelson County, Virginia. — *Bachman*. Oxidation of Solutions of Sulphurous Acid and Sulphites. — *Walker*. Analysis of Varvacite from Wythe Co., Virginia. — *Bachman*. Attempt to Form Arsenic Nitride. — *Walker*. Analysis of « Genthite » from North Carolina. — *Bachman*. Analysis of a Nickeliferous Talc. — *Id*. On a Freezing Mixture. — *Catlett* and *Price*. Analysis of a Hand Fire Grenade. — *Hooker*. Notes on Purpurogallin. — *Ladd*. Sugars and Starch in Fodders, and their Determination. — *Willard*. An Improved Form of Gas Apparatus. — *Norton* and *Richardson*. On the Fatty Acids of the Drying Oils. — *Laist* and *Norton*. On the Occurrence in Nature of Copper Antimonide. — *Norton* and *Otten*. On a New Apparatus for Fractional Distillation. — *Id*. and *Twitchell*. On the Alloys of Calcium and Zinc.

Journal (American) of Mathematics. Vol. X, 2. Baltimore, 1888.

Paxton Young. Solvable Quintic Equations with Commensurable Coefficients. — *Barcroft*. Forms of Non-Singular Quintic Curves. — *Morley*. On Critic Centres. — *MacMahon*. The Expression of Syzygies among Perpetuants by means of Partitions. — *Faà de Bruno*. Démonstration directe de la formule Jacobienne de la transformation cubique. — *Morley*. Note on Geometric Inferences from Algebraic Symmetry. — *Appell*. Surfaces telles que l'origine se projette sur chaque normale au milieu des centres de courbure principaux.

Journal (The American) of science. Vol. XXXV, n. 205. New Haven, 1888.

Newcomb and *Dutton*. Speed of Propagation of the Charleston Earthquake. — *Dana* History of the changes in the Mt. Loa Craters. — *Riggs*. Analysis and Composition of Tourmaline. — *Williams*. Different types of the Devonian System in North America. — *Hastings*. Law of Double Refraction in Iceland Spar. — *Marsh*. Notice of a New Genus of Sauropoda and other new Dinosaurs from the Potomac Formation. — *Id*. Notice of a New Fossil Sirenian, from California.

†Journal and Proceedings of the r. Society of New South Wales. Vol. XX, 1886. Sydney, 1887.

v. Mueller. Description of an unrecorded Ardisia of New Guinea. — *Pratt*. A Comparison of the Dialects of East and West Polynesian Maley, Malagasy, and Australian. — *Bancroft*. Preliminary notes on some new Poisenous Plants discovered on the Johnstone River, North Queensland. — *Liversidge*. Metallic-Meteorite, Queensland. — *v. Mueller*. Further additions to the Census of the Genera of Plants hitherto known as indigenous to Australia. — *Madsen*. Notes on the process of Polishing and Figuring 18-in Glass Specula by Hand, and Experiments with Flat Surfaces. — *Cox*. Tin Deposits of New South Wales. — *MacPherson*. The Aboriginal Names of Rivers in Australia Philologically examined. — *Gipps*. Our Lakes and their Uses. — *Russell*. Notes upon the History of Floods in the River Darling. — *Rennie*. Notes on the Sweet Principle of Smilax Glycyphylla. — *Threlfall*. Notes on the Theory of Dissociation of Gases. — *Tebbutt*. Results of the Observations of the Comets Fabry, Barnard and Brooks (No. 1), 1886 at Windsor, N. S. W. — *Liversidge*. Notes on some Rocks and Minerals from New Guinea, ec. — *Id*. Notes on some New South Wales Silver and other Minerals. — *Id*. On the Composition of some Pumice and Lava from the Pacific. — *Russell*. Notes upon Floods in Lake George. — *Warren*. The Strength and Elasticity of Ironbark Timber as applied to Works of Construction.

†Journal de la Société physico-chimique russe. T. XIX, 9. St. Pétersbourg, 1888.

Menschutkin. Sur la vitesse de la formation des éthers acétiques. — *Matweieff*. Action de l'iodure d'allyle et du zinc sur le malonate d'éthyle. — *Spiridonoff*. Sur l'acide dioxystéarique. — *Latchinoff*. Sur la formule empirique de l'acide cholique. — *Mihailoff*. Sur l'état gélatineux des substances albuminoïdes. — *Somoff*. Sur le nombre des paramètres

qui déterminent le déplacement d'une chaîne cinématique. — *Rosenberg.* Sur la dépendance de la couleur du corps de l'angle qui font les rayons incidents avec la surface du corps.

†Journal de Physique théorique ed appliquée. 2e sér. t. VII. Janv. 1888. Paris.

Duhem. Sur quelques propriétés des dissolutions. — *Foussereau.* Sur l'influence de la pression dans l'altération des chlorures par l'eau. — *Id.* Sur la décomposition réversible de divers sels par l'eau. — *Leduc.* Sur la période variable d'un courant dans le circuit d'un électro-aimant de Faraday.

†Journal für die reine und angewandte Mathematik. Bd. CII, 3. Berlin, 1887.

Perott. Sur l'équation $t^2 - Du^2 = -1$. — *Königsberger.* Untersuchungen über die Existenz eines Functionaltheorems. — *Bigler.* Ueber Gammafunctionen mit beliebigem Parameter. — *Scheibner.* Ueber die Producte von drei und vier Thetafunctionen. — *Kronecker.* Bemerkungen über die Jacobischen Thetaformeln.

†Journal of the chemical Society. N. CCCII. January. London, 1888.

Perkin. Synthetical Formation of Closed Carbon-chains in the Aromatic Series. Part I. On some Derivatives of Hydrindonaphthene and Tetrahydronaphthalene. — *Kipping.* Synthetical Formation of Closed Carbon-chains in the Aromatic Series. Part II. — *Pattison Muir* and *Adie.* Contributions from the Laboratory of Gonville and Caius College, Cambridge. No. X.—The Interaction of Zinc and Sulphuric Acid. — *Carnelley* and *Walker.* The Dehydration of Metallic Hydroxides by Heat, with special reference to the Polymerisation of the Oxides, and to the Periodic Law. — *Elsworthy.* Note on a Modification of Traube's "Capillarimeter". — *Laurie.* The Constitution of the Copper-zinc and Copper-tin Alloys. — *Crompton.* An Extension of Mendeléeff's Theory of Solution to the Discussion of the Electrical Conductivity of Aqueous Solutions. — *Armstrong.* Note on Electrolytic Conduction and on Evidence of a Change in the Constitution of Water: an Addendum to the foregoing Paper. — *Dunstan* and *Dymond.* On the Alleged Existence of a Second Nitroethane. — *Gott* and *Pattison Muir.* Contributions from the Laboratory of Gonville and Caius College Cambrige. No. XI.—Bismuth Iodide and Bismuth Fluoride. — *Stuart.* Halogen substituted Derivatives of Benzalmalonic Acid.

†Journal of the iron und steel Institute 1887. London.

Ashbury. On the metallurgical and Mechanical exhibits at the Manchester r. Jubilee Exhibition. — *Bell.* On the Reduction or ores of Iron in the Blast furnace. — *Wailes.* Notes on the Basic Open-Hearth Process.

†Journal of the r. geological Society of Ireland. N. S. vol. VIII, part II. Dublin, 1887.

Kinahan. Marbles and Limestones. — *Id.* Irish Arenaceous Rocks.

†Journal (Quarterly) of pure and applied Mathematics. Vol. XXII, n. 86-88. London, 1887.

86. *Chree.* A new solution of the equations of an isotropic elastic solid, and its application to the theory of beams. — *Greenhill.* Complex multiplication of Elliptic Functions.— *Jessop.* The mechanical tracing of curves. — *Cayley.* On Rudio's inverse centro-surface. — *Johnson.* On self-conjugate polygons and polyhedra. — *Greenhill.* Complex multiplication of Elliptic Functions. — *Workman.* The theory of the singular solutions of integrable differential equations of the first order. — 87. *Workman.* The theory of the singular solutions of integrable differential equations of the first order. — *Hart.* Note on a system of cubic curves. — *Dixon.* On Abel's theorem. — *Herman.* On the motion of two spheres in fluid and allied problems. — *Sharpe.* Motion of compound bodies through liquid. — *Walton.*

On a physical property of a certain generator of the wave-surface of a biaxis crystal. — *Cockle*. Second addendum on the relations of certain symbols. — *Cayley*. On multiple algebra. — 88. *Cayley*. On multiple algebra. — *Workman*. The theory of the singular solutions of integrable differential equations of the first order. — *Johnson*. Symmetric products in relation to curves and surfaces. — *Herman*. On a problem in fluid motion.

†Lumière (La) électrique. T. XXVI, 52-53; XXVII, 1-4. Paris, 1888.

†Mélanges d'archéologie et d'histoire. Année VIII, 5. Rome, 1887.

Duchesne. Notes sur la topographie de Rome au moyen-âge. Sainte-Anastasie. — *de la Blanchère*. Découverte d'une place à Terracine. — *Batiffol*. Inscriptions byzantines de Saint-Georges au Vélabre. — *Jabre*. Un nouveau catalogue des églises de Rome. — *Auvray*. Une source de la « Vita Roberti Regis » du moine Helgaud. — *Noiret*. Huit lettres inédites de Démétrius Chalcondyle.

†Mémoires et Compte rendu des travaux de la Société des ingénieurs civils. 1887. Nov.-déc. Paris.

Nov. *Cerbelaud*. Le Congrès international des chemins de fer (2e session) Milan 1887. — *Horsin-Déon*. Étude sur les appareils de condensation. — *Moreau*. Mémoire sur la solubilité des phosphates et leur utilisation en agriculture. — Déc. *Martin*. L'éclairage électrique aux États-Unis, en mars 1887. — *Gaget*. Secours contre l'incendie dans les théâtres. — *Lévy*. Mouvement de l'eau dans les tuyaux circulaires. — *Vallot*. Table pour le calcul des conduites d'eau.

†Mémoires de la Société des naturalistes de la Nouvelle Russie. T. XII, 1. Odessa, 1887.

Umow. Ueber die Gesetze der Löslichkeit einiger Salze. — *Balaschewa*. De l'influence du milieu extérieur et principalement celle des dimensions du bassin d'eau sur quelques des mollusques. — *Klossorsky*. Sur les oscillations de la température et la densité de l'eau de la mer Noire à Odessa. — *Woltke*. Zur Entwiklungsgeschichte d. Urospora mirabilis Aresch. — *Saveliew*. Les propriétés du psychromètre. — *Nusbaum*. Zur Entwicklungsgeschichte d. Mysis Chamal. Thomp. — *Khawkine*. Lois de l'hérédité appliquées aux organismes unicellaires.

†Memoirs of the national Academy of siencies. Vol. III, 2. Washington, 1886.

Loomis. Contributions to Meteorology. — *Peters*. On Flamsteed's Stars « Observed, but not Existing ». — *Id*. Corrigenda in Various Star Catalogues. — *Comstock*. Ratio of Meter to Yard. — *Billings*. On Composite Photography as applied to Craniology. — *Matthews*. On Measuring the Cubic Capacity of Skulls. — *Billings* and *Matthews*. On a New Craniophore for Use in Making Composite Photographs of Skulls. — *Packard*. On the Syncarida, a hitherto Undescribed Synthetic Group by Extinct Malacostracous Crustacea. — *Id*. On the Gampsonychidae, an Undescribed Family of fossil Schizopod Crustacea. — *Id*. On the Anthracaridae, a Family of Carboniferous Macrurous Decapod Crustacea. — *Id*. On the Carboniferous Xiphosurous Fauna of North America. — *Cope*. On Two New Forms of Polyodont and Gonorhynchid Fishes from the Eocene of the Rocky Mountains.

†Mittheilungen der Anthropologischen Gesellschaft in Wien. Bd. XV, 4; XVII, 3-4. Wien, 1885-1887.

XV, 4. *Radimsky* und *Szombathy*. Urgeschichtliche Forschungen in der Umgegend von Wies in Mittel-Steiermark. II. — XVII, 3-4. *Holl* Ueber die in Tirol vorkommenden Schädelformen. — *Finsch*. Abnorme Eberhauer, Pretiosen im Schmuck der Südseevölker. — *Baumann*. Beiträge zur Ethnographie des Congo.

†Mittheilungen des naturwiss. Vereines für Steiermark. Jhg. 1886. Graz.

Frischauf. Convergenz der Kugelfunction-Reihen. — *Id.* Zur Theorie der Kugelfunctionen. — *Heinricher.* Histologische Differenzierung der pflanzl. Oberhaut. — *Graff.* Die Fauna der Alpenseen. — *Hauf.* Ornithologische Beobachtungen am Furtteiche und dessen Umgebung von Juni bis December 1886. — *Mojsisovics.* Ueber einige seltenere Erscheinungen in der Vogelfauna Osterreich-Ungarns. — *Reibenschuh.* Chemische Untersuchung neuer Mineralquellen Steiermarks (Fortsetzung). IV. Der Hygiea-Sprudel. — V. Der Sauerbrunnen zu Radein. — *Hatle.* Mineralogische Miscellaneen aus dem naturistorhischen Museum am Joanneum. — *Prohaska.* Die Gewitter des Jahres 1886 in Steiermark, Kärnten und Oberkrain. — *Wilhelm.* Die atmosphärischen Niederschläge in Steiermark in Jahre 1886.

†Monatsblätter des wissenschaftlichen Club in Wien. Jhg. IX, 4. Wien, 1888

†Naturforscher (Der). Jhg. XX, n. 49-52; XXI,n. 1-2. Tübingen, 1888.

†Notices (Monthly) of the r. Astronomical Society. Vol. XLVIII, 2. London, 1888.

Airy. The Numerical Lunar Teory (extract from a letter to the Secretary). — *Gore.* On the double star Σ 1847. — *Marth.* Ephemeris for physical observations of Mars, 1888.

†Oversigt over det k. Danske Videnskabernes Selskabs forhandlinger. 1887 n. 2. Kiöbenhavn, 1887.

Steenstrup. Notæ teuthologicæ. 7. — *Ussing.* Et Par Bemærkninger om Vergils Stil. — *Heiberg.* Bidrag til Mathematikens Historie hos Byzantinerne.

†Papers read before the New-Orleans Academy of sciences. 1886-87 New-Orleans, 1887.

†Proceedings of the american philosophical Society. Vol. XXIV, 125. Philadelphia, 1887.

Brinton. Critical Remarks on the Editions of Diego de Land's Writings. — *Stowell.* The Facial Nerve in the Domestic Cat. — *Genth.* Contributions to Mineralogy. — *Cope.* Synopsis of the Batrachia and Reptilia obtained by H. H. Smith, in the Province of Mato Grosso, Brazil. — *Stevenson.* A Geological Reconnaissance of Bland, Giles, Wythe and portions of Pulaski and Montgomery Counties of Virginia. — *Osborn.* The Triassic Mammals Dromatherium and Microconodon. — *Kirkwood.* Tke Relation of Aerolites to Shooting Stars. — *Claypole.* Organic Variation Indefinite not Deflnite in Direction—an Outcome of Environment. — *Mooney.* The Medical Mythology of Ireland. — *Barker.* On the Henry Draper Memorial Photographs of Stellar Spectra. — *Stevenson.* Note on the Surface Geology of South-west Virginia. — *Blasius.* The Signal Service Bureau. Its Methods and Results.

†Proceedings of the Birmingham philosophical Society. Vol. II, 1, 2. Birmingham, 1879-81.

†Proceedings of the royal Geographical Society. N. M. S. Vol. X, 1. London, 1888.

Daly. Explorations in British North Borneo, 1883-87. — *Hetherwick.* Notes of a Journey from Domasi mission Station, Mount Zomba, to Lake Namaramba, August 1887.

†Proceedings of the r. Society. Vol. XLIII, n. 260. London, 1887.

Seeley. On the Classification of the Fossil Animals commonly named Dinosauria. — *Id.* Researches on the Structure, Organisation, and Classification of the Fossil Reptilia. Part III. On Parts of the Skeleton of a Mammal from Triassic Rocks of Klipfontein, Fraserberg, South Africa (Theriodesmus phylarchus, Seeley), illustrating the Reptilian Inheritance in the Mammalian Hand. — *Matthey.* Further Contributions to the Metallurgy

of Bismuth. — *Basset.* On the Motion of a Sphere in a Viscous Liquid. — *Larmor.* On the Direct Application of First Principles in the Theory of Partial Differential Equations. — *Gardiner.* On the Power Contractility exhibited by the Protoplasm of certain Plant Cells (Preliminary Communication).

† Programm (47) zum Winckelmannsfeste der Archäol. Gesellschaft zu Berlin, 1887.

Puchstein. Das jonische Capitel.

† Records of the Geological Survey of India. Vol. XX, 4. Calcutta, 1887.

Oldham. Note on some points in Himalayan Geology. — *Middlemiss.* Crystalline and Metamorphic Rocks of the Lower Himalaya, Garhwal and Kumaun, Section II. — *Pramata Nath Bose.* The Iron Industry of the Western Portion of the District of Raipur. — *Jones.* Notes on Upper Burma. — *King.* Boring Exploration in the Chhattisgarh Coal-fields (Second Notice). — *McMahon.* Some remarks on Pressure Metamorphism with reference to the Foliation of the Himalayan Gneissose-Granite. — *Id.* A list and index of papers on Himalayan Geology and Microscopic Petrology.

† Repertorium der Physik. Bd. XIII, 12. München-Leipzig, 1887.

Nadeschdin. Ueber die Spannkraft der gesättigten Dämpfe. — *Weinhold.* Ueber Quecksilberdestillirapparate. — *Lecher.* Neue Versuche über den galvanischen Lichtbogen. — *Luggin.* Eine einfache Methode zur Vergleichung magnetischer Felder. — *Kohlrausch.* Ueber die Herstellung sehr grosser genau bekannter elektrischer Widerstandsverhältnisse und über eine Anordnung von Rheostatenwiderständen. — *Barton.* Ueber den Werth von „$\varkappa$" für ein vollkommenes Gas.

† Report (IVth Annual) of the Bureau of Ethnology 1882-83. Washington, 1886.

† Report (VI Annual) of the United States Geological Surwey. 1884-85. Washington.

† Résumé des séances de la Société des ingénieurs civils. Séance du 6 et 20 janvier. Paris, 1888.

† Revista do Observatorio de Rio de Janeiro. Anno II, 12. Decembre 1887. Rio de Janeiro.

† Revue internationale de l'électricité et de ses applications. T. VI, 49, 50. Paris, 1888.

† Revue (Nouvelle) historique. Année XI, 6, nov.-déc. 1887. Paris, 1887.

Gérardin. Le legs de la chose d'autrui. — *Beauchet.* La loi de Vestrogothie.

† Revue scientifique. T. XLI, n. 1-5. Paris, 1888.

† Revue politique et littéraire. T. XLI, n. 1-5. Paris, 1888.

† Rundschau (Naturwissenschaftliche). Jhg. III, n. 1-5. Braunschweig, 1888.

† Skrifter (Vidensk. Selskab) 6^{e} R. Naturw. og math. Afd. IV, 4. Kiöbenhavn, 1887.

Lütken. Tillaeg til Bidrag til Kundskab om Arterne of Slaegten Cyamus Latr. eller Hvallusene.

† Tijdschrift (Natuurkundig) voor nederlandsch-Indië. Ser. 8^{e}, Deel VII, Batavia, 1887.

† Transactions and proceedings of the New Zealand Institute. Vol. I, IX, XV. 1875-76. 1883.

† Transactions of the Seismological Society of Japan. Vol XI.

Milne. Earth Tremors in Central Japan. — *Seikei Sekiya.* The Severe Japan Earthquake of the 15th of January, 1887. — *Milne.* Earthquake Effects, Emotional and Moral. —

Id. On Construction in Earthquake Countries. — *Seikei Sekyva.* A Model showing the Motion of an Earth-particle during an Earthquake.

†Verhandlungen der k. k. Zoologisch-botanischen Geselleschaft in Wien. Jhg. 1887. Bd. XXXVII, 3, 4. Wien.

III. *Brauer.* Ueber die Verwandlung der Meloiden. — *Grobben.* Ueber eine Missbildung von Taenia saginata Goeze. — *Hagen.* Ueber Plethus cursitans. — *Id.* Neurobasis und Vestalis. — *Lorenz v.* Bericht über eine ornithologische Studienreise. — *Mayr.* Südamerikanische Formiciden. — *Kornhuber.* Ueber das in der Wiener Flora eingebürgerte Carum Bulbocastanum (L.) Koch. — *Kronfeld.* Hat Goethe das Ergrünen der Coniferenkeimlinge im Dunklen entdeckt? — *Ostermeyer.* Beitrag zur Flora der jonischen Inseln Corfu, Sta. Maura, Zante, Cerigo. — *Schulzer von Müggenburg.* Bemerkungen zu dem Aufsatze Haszlinski's: „Einige neue oder wenig bekannte Discomyceten". — *Stapf.* Drei neue Iris-Arten. — *Wettstein.* Ueber zwei für Niederösterreich neue Pflanzen. — *Id.* Ueber eine Stengelfasciation von Lilium candidus. — IV. *Lorenz v.* Ueber das Auftreten der Alca torda in der Adria. — *Rogenhofer.* Ueber das Auftreten von Heliothis armiger in Europa. — *Beck.* Die in den Torfmooren Niederösterreichs vorkommenden Föhren. — *Breidler.* Bryum Reyeri nov. spec. — *Burgerstein.* Materialien zu einer Monographie betreffend die Erscheinungen der Transpiration der Pflanzen. — *Hackel.* Ueber das Vorkommen von Leersia hexandra Sw. in Spanien. — *Halácsy v.* Cirsium Vindobonense nov. hybr. — *Krasser.* Zerklüftetes Xylem bei Clematis Vitalba L. — *Id.* Zur Kenntniss der Heterophyllie. — *Kronfeld.* Ueber das Doppelblatt. — *Id.* Ueber Wurzelanomalien bei cultivirten Umbelliferen. — *Molisch.* Ueber Wurzelausscheidungen. — *Procopianu-Procopovici.* Beitrag zur Kenntniss der Gefässkryptogamen der Bukowina. — *Rassmann.* Ueber die Flora der Türkenschanze während der letzten fünf Jahre. — *Ráthay.* Ueber die Geschlechtsverhältnisse der Reben und ihre Bedeutung für den Weinbau. — *Richter.* Ueber die Gestalt der Pflanzen und deren Bedeutung für die Systematik. — *Sennholz.* Ueber zwei neue Carduus-Hybriden und einige neue Standorte von solchen und einer Cirsium-Hybride. — *Stapf.* Ueber die Schleuderfrüchte der Alstroemeria psittacina. — *Stohl.* Ueber das Auftreten des Lepidium majus Darr. in Oesterreich. — *Wettstein v.* Pinus Cembra L. in Niederösterreich. — *Id.* Ueber die systematische Verwerthung der Anatomie der Coniferen. — *Zukal.* Ueber die Ascenfrüchte des Penicillium crustaceum Lk.

†Verhandlungen der Physiologischen Gesellschaft zu Berlin. Jhg. 1887-88, 1-4. Berlin, 1888.

†Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleisses. 1887 Heft X. Berlin.

Möller und *Lühmann.* Ueber die Wiederstandsfähigkeit auf Druck beanspruchter eiserner Bankonstruktionstheile bei erhöhter Temperatur.

†Viestnik hrvatskoga arkeologickoga Druztva. God. X, 1. U Zagrebu, 1888.

Prima scoperta preistorica di abitazione dell'epoca della pietra nel nostro regno. — Monumenti di forma speciale dell'epoca della pietra, scoperti in Dalmazia ora nel Museo archeologico in Zagabria. — Insigne iscrizione romana. — *Zlatovic.* Antichità croate in Knin. — Tributo agli antichi monumenti croati e d'ornamento da Nona. — *Vukasović.* Iscrizioni antiche bossinesi in Bossina e in Hercegovina (Continuazione). — Intorno il progresso della scienza archeologica nel nostro regno croato.

†Wochenschrift des österr. Ingenieur- und Architekten Vereines. Jhg. XIII, 1-4. Wien, 1888.

†Zeitschrift der deutschen morgenländischen Gesellschaft. Bd. XLI, 3. Leipzig, 1887.

Vollers. Beiträge zur Kenntniss der lebenden arabischen Sprache in Aegypten. — *von Arnhard.* Die Wasserweihe nach dem Ritus der äthiopischen Kirche. — *Klamroth.* Ueber die Auszüge aus griechischen Schriftstellern bei al-Ja'qûbî. — *Gelzer.* Aegyptisches. — *von Wlislocki.* Märchen des Siddhi-Kür in Siebenbürgen. — *Himly.* Anmerkungen in Beziehung auf das Schach- und andere Brettspiele. — *Aufrecht.* Bemerkungen. — *Bollensen.* Beiträge zur Kritik des Veda. — *Oldenberg.* Die Adhyâyatheilung des Rigveda.

†Zeitschrift des historischen Vereines für Niedersachsen. Jhg. 1887. Hannover.

Bodemann. Herzog Julius von Braunschweig als deutscher Reichsfürst, 1568-1589. — *Ulrich.* Zur Geschichte der Grafen von Roden in 12. u. 13. Jahrh. — *Id.* Die Wachstafeln der Kaufmannsinnung in Hannover. — *Erler.* Zur Geschichte des Bisthums Verden in den Jahren 1395-1402. — *Bohlmann.* Zur Geschichte des Dorfes Eilte im Kreise Fallingbostel. — *Bodemann.* Neue Beiträge zur Geschichte der Cellischen Herzogin Eleonore geb. d'Olbreuse.— *Id.* Wüste Ortschaften in der Provinz Hannover, nach officiellen Berichten der Aemter u. Stadte in J. 1715. — *Id.* Die angebliche Conversion des Prinzen Maximilian von Hannover im J. 1695. — *Koldewey.* Die Verschiedenen Ausgaben der Kirchenordnung des Herzogs Julius von Braunschweig-Wolfenbüttel. — *Janicke.* Das Weinamt der Damherren zu Hildesheim. I.

†Zeitschrift des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereins. Jhg. XXXIX, 4. Wien, 1887.

Lorenz. Die transkaukasische Einsenbahn. — *Kohut.* Adhäsions- und Zahnradbahn für den Erztransport in Marienhütte bei Gölnitz (Ungarn). — *Auer.* Die Quaderbossirungen der italienischen Renaissance.

†Zeitschrift (Historische). N. F. Bd. XXIII, 2. München-Leipzig, 1888.

v. Below. Zur Entstehung der deutschen Stadtverfassung. — *Gebhardt.* Matthias Döring der Minorit. — Der Ursprung des deutschen Verwaltungsrathes von 1813.

†Zeitschrift für Naturwissenschafte. 4e Folge, Bd. VI, 3, 4. Halle, 1887.

Borkert. Beiträge zur Kenntniss der diluvialen Sedimentaergeschiebe in der Gegend von Halle a. S. — *Weiss.* Ueber Cholin und verwandte Verbindungen.

Pubblicazioni non periodiche pervenute all'Accademia nel mese di febbraio 1888.

Pubblicazioni italiane.

**Alvino F.* — I calendarî. fasc. 33-34. Firenze, 1888. 8°.

**Baroffio F.* e *Sforza C.* — Compendio di chirurgia di guerra. Roma, 1887. 8°.

**Brassart E.* — Due nuovi anemometroscopi registratori. Roma, 1888. 4°.

**Id.* — Sismoscopi o avvisatori sismici. Roma, 1888. 4°.

**Bruno T.* — Precetti e sentenze di Plauto. Roma, 1888. 8°.

†Catalogo della Biblioteca del Ministero della guerra. 1° suppl. Roma, 1887. 8°.

**Gabotto F.* — Giason del Maino e gli scandali universitarî nel quattrocento. Torino, 1888. 8°.

**Giovannucci G.* — Le italiane Termopili. Tragedia, 1888. 8°.

† *Occioni-Bonaffons G.* — Bibliografia storica friulana dal 1861 al 1885. Vol. II. Udine, 1887. 8°.

**Palagi F.* — Sulla costituzione della nebbia e delle nubi. Nota 2ª. Firenze, 1888. 8°.

**Parona C.* — Appunti storici di elmintologia italiana a contributo della corologia elmintologica umana in Italia. Milano, 1888. 8°.

**Plauto.* — I prigionieri di guerra (captivi). Commedia tradotta da S. Cognetti de Martiis. Trani, 1887. 8°.

**Poli A.* — Sulla misura dell'ingrandimento dei disegni degli oggetti microscopici. Parma, s. d. 8°.

**Id.* — Sul modo di valutare ed indicare razionalmente gl'ingrandimenti del microscopio e delle immagini microscopiche. Roma, 1887. 8°.

**Puleio D.* — Il vero fine della civiltà nella nuova comprensione della ragione. Roma, 1888. 8°.

**Ragazzi V.* — Da Antoto ad Harar. Note di viaggio. Roma, 1888. 8°.

**Revello L. E.* — Elogio del comm. avv. Angelo Merello. Genova, 1888. 8°.

**Salomone-Marino S.* — Studî di clinica medica. Palermo, 1887. 8°.

†Statistica giudiziaria civile e commerciale per l'anno 1885. Roma, 1887. 4°.

**Tacchini P.* — Sul clima di Massaua. Relazioni a S. E. il Ministro della guerra. Roma, 1888. 4°.

Pubblicazioni estere.

**Benedikt M.* — Kraniometrie und Kephalometrie. Wien, 1888. 8°.

†Beobachtungen der russischen Polarstation and der Lenamundung. II Th. Meteorl. Beobacht. 2e Lief. Beobacht. v. Jahre 1883-1884. S. Petersburg, 1887.

† *Cailler C.* — Recherches sur les équations aux dérivées partielles et sur quelques points du calcul de généralisation. Genève, 1887. 8°.

†Catalogue de l'Observatoire de Paris. T. I (0h A VIh.). — Positions observées des étoiles. — Etoiles observées aux instruments méridiens de 1837 à 1881. Paris, 1887, 2 vol. 4°.

† *Chantre E.* — Recherches anthropologiques dans le Caucase. T. I-IV avec Atlas. Paris, 1885-87. 4°.

Fauna und Flora des Golfes von Neapel und der angrenzenden Meeres. — Abschnitte herausg. von der zoolog. Station zu Neapel. XV (*Koch*, Die Gorgoniden). — XVI, 1, 2 (*Eisig*, Die Capitelliden). Berlin, 1887. 4°. acq.

**Holden E. S.* — List of recorded Earthquakes in California, lower California, Oregon and Washington territory. Sacramento, 1887. 8°.

**Julliot G.* — Quelques inscriptions romaines des Musées de Sens et de Lyon. Sens, 1877. 8°.

Lebensbild des Prof. der Mineralogie an der Universität Dorpat Dr. Constantin Grewingk † 18/30 Juni 1887. Dorpat, 1887. 8°.

Léonard de Vinci. — Les manuscrits. — Ms. B et D de la Bibliothèque de l'Institut publiés en fac-similés (procédé Arosa) avec transcription littérale, trad. française & par Ch. Ravaisson-Mollien. Paris, 1881-83. f.° (acquistato).

† *Macoun J.* — Catalogue of Canadian plants. Part III. Apetalae. Montreal, 1886. 8°.

† Mission scientifique du Cap Horn 1882-83. T. IV (Géologie); VI (Zoologie: Arachnides). Paris, 1887. 4°.

† *Petrik L.* — Ueber ungarische Porcellanerden, mit besonderer Berücksichtigung der Rhyolith-Kaoline. Budapest, 1887. 8°

† *Zsigmondy W.* — Mittheilungen über die Bohrthermen zu Harkány &. Pest, 1873. 8°.

Pubblicazioni periodiche pervenute all'Accademia nel mese di febbraio 1888.

Pubblicazioni italiane.

† Annali della Società degli ingegneri e degli architetti italiani. Anno II, 4. Roma, 1888.

Maganzini. La bonificazione di Burana. — *Vacchelli.* Sulle travi continue ad arco. — *Lampugnani.* Congresso internazionale ferroviario. Le traverse metalliche e l'impiego dell'acciaio nei ponti.

† Annali di agricoltura. 1887, n. 143. Roma.

Rotondi. Sull'industria dell'amido e sulle principali applicazioni delle sostanze amidacee nei rapporti coll'agricoltura.

† Annali di chimica e di farmacologia. Ser. 4, vol. VI, n. 1 gen. 1888. Milano.

Borgiotti. Studio clinico sull'azione terapeutica dell'Adonis Æstivalis. — *Piutti.* Sintesi dell'acido aspartico. — *Kobert.* Ptomaine e sostanze analoghe. Sunto e traduzione del Compendio di tossicologia pratica.

† Annali di statistica. Ser. 4ª, n. 17. Roma.

Atti della Commissione per la statistica giudiziaria, civile, commerciale e penale. Sess. del 1887.

* Annuario della r. Università di Bologna. Anno 1887-88. Bologna, 1887.

Bertolini. Bologna nella storia del Risorgimento italiano.

† Annuario della r. Università degli studî di Roma per l'anno scolastico 1887-88. Roma, 1888.

Moleschott. Per una festa della scienza.

† Annuario della r. Università degli studî di Torino per l'anno accademico 1887-88. Torino, 1888.

Lumbroso. Le nuove conquiste della psichiatria.

† Annuario meteorologico italiano. Anno I (1886), III (1888). Torino, 1886-88.

† Annuario militare del regno d'Italia. 1888. Roma.

†Ateneo (L') Veneto. Serie 11ª, vol. II, n. 3-5. Venezia, 1887.

Fabris. La Mostra nazionale di belle arti in Venezia. — *Bernardi.* Giuseppe Jacopo Ferrazzi. — *Castellani.* La stampa in Venezia dalla sua origine alla morte di Aldo Manuzio seniore. — *Morsolin.* Tito Perlotto e Ugo Foscolo. — *Marchesi.* L'età eroica della Repubblica veneta.

†Atti della r. Accademia delle scienze di Torino. Vol. XXIII, 2, 3. Torino, 1888.

Oehl. Contribuzione allo studio della circolazione del sangue. — *Jadanza.* Sul calcolo degli azimut mediante le coordinate rettilinee. — *Naccari.* Sui calori specifici di alcuni metalli dalla temperatura ordinaria fino a 320°. — *Charrier.* Lavori dell'Osservatorio astronomico di Torino. — *Bollati di Saint-Pierre.* Un inedito documento sulla battaglia di Guastalla. — *Giacomini.* Su alcune anomalie di sviluppo dell'embrione umano. — *Sacco.* Studio geologico dei dintorni di Guarene d'Alba. — *Charrier.* Lavori dell'Osservatorio astronomico di Torino. — *Ferrero.* Di alcune iscrizioni romane della valle di Susa.

†Atti della r. Accademia economico-agraria dei Georgofili di Firenze. Ser. 4ª, vol. X, 4. Firenze, 1887.

De Stefani. Sulle ligniti della valle di Serchio.

†Atti della Società dei naturalisti di Modena. Memorie. Ser. 3ª, vol. VI. Rendiconti. Ser. 3ª, vol. III. Modena, 1887.

Memorie. Cenni sul clima di Marola. — *Silipranti.* Contribuzione alla flora dei dintorni di Noto. — *Pantanelli* e *Montese.* Cenno monografico intorno alla fauna fossile di Montese. — *Picaglia.* Contribuzione all'erpetologia di Bellavista (Rep. Argentina). — *Capanni.* Cenni intorno alla corrente ciclonica che fece la traversata del Correggese la notte del 4 al 5 agosto 1886.

†Atti della Società veneta-trentina di scienze naturali residenti in Padova. Vol. XI, 1. Padova, 1888.

Sicher ed *Arrigoni degli Oddi.* Alcuni uccelli anomali del Veneto. — *Miani.* Di alcuni crostacei isopodi terrestri osservati nel Veneto. — *Berlese.* Intorno ad alcune specie poco note del genere Leptosphaeria. — *Canestrini.* Esperienze sopra alcuni effetti prodotti dalle scintille d'induzione. — *Paoletti.* Revisione del genere Tubercularia. — *Cordenons.* Antichità preistoriche anariane della Regione euganea. — *Canestrini.* Intorno ad alcuni acari ed opilionidi dell'America.

†Atti del r. Istituto veneto di scienze, lettere ed arti. Ser. 6ª, t. VI, 2. Venezia, 1888.

De Toni e *Levi.* Flora algologica della Venezia (Parte III, le *Cloroficee*). — *Abetti.* Osservazioni astronomiche fatte a Padova nel 1887. — *Lazzeri.* Le curve e le sviluppabili multiple di una classe di superficie algebriche. — *Bellati* e *Lussana.* Alcune ricerche elettriche sui seleniuri di rame e d'argento, $Cue_2Se_2Ag_2Se$. Nota. — *Favaro.* Intorno ad alcune applicazioni sul metodo delle equipollenze. — *De Giovanni.* Sullo sforzo cardiaco. — *Cavagnis.* Contro il virus tubercolare e contro la tubercolosi. Tentativi sperimentali. — *Id.* Dell'immunità artificiale della tubercolosi. — *Id.* Appendice. L'allattamento per parte di animali tubercolosi: il latte, il sangue, la bile d'animali tubercolosi. — *Tamassia.* Una vecchia questione nella diagnosi della morte per annegamento. Ricerche sperimentali. — *Levi.* Su Cheronzio Augustale, Taide da Licopoli e Publio Clodio Quirinale. Memorie tre di scoperte archeologiche.

†Atti e Memorie delle r. r. deputazioni di storia patria per le provincie modenesi e parmensi. Ser. 3ª, vol. IV, 2. Modena, 1887.

Sola. Curiosità storico-artistico-letterarie tratte dal carteggio dell'inviato estense Giuseppe Riva con L. A. Muratori. — *Ceretti.* Giovanni di F. Pico. — *Vischi.* Come L. A.

Muratori fosse chiamato Dottore all'Ambrosiana di Milano. — *Sandonnino.* Un famoso bandito Modenese. — *Levi.* Aica Traversari, aneddoto Salimbeniano. — *Crespellani.* Scavi del modenese (1886-87).

†Bullettino della Commissione archeologica comunale di Roma. Anno XVI, 1. Roma, 1888.

Lanciani. La Venus hortorum Sallustianorum. — *Borsari.* Le mura e porte di Servio. — *Gatti.* Antichi monumenti esistenti in s. Stefano del Cacco. — *Id.* Trovamenti risguardanti la topografia e la epigrafia urbana.

*Bullettino della sezione dei cultori delle scienze mediche nella r. Accademia dei fisiocritici di Siena. Anno VI, n. 1. Siena, 1888.

Toscani. Sul lavoro interno ed esterno della coppia galvanica. – *Bernabei* e *Sanarelli.* Prime richerche bacteriologiche sperimentali nel Caucaso.

†Bollettino della Società generale dei viticoltori italiani. Anno III, 3. 4. Roma, 1888.

Cerletti. Le malattie dei vini e la r. Stazione di patologia vegetale. — *Feletti.* Cenni sulla viticoltura ed enologia del Canavesano. — *Lunardoni.* Metodi curativi per combattere la filossera. — *Cerletti.* Commissione enologica in Sicilia. — *Boldi.* Confronti economici sull'impianto della vigna in Puglia.

†Bollettino della Società geografica italiana. Ser. 3ª, vol. I, 2. Roma, 1888.

Memorie e Relazioni: Notizie del dott. L. Traversi. — Le recenti collezioni del dott. V. Ragazzi. — *Badia.* L'emigrazione svedese. — *Franco Grillo.* Il Rio di Chopim. — *Marinelli.* L'opera del prof. Umlauft sulle « Alpi ». — *Annoni.* Da Agram a Costantinopoli, per Belgrado a Bucarest. — *Colini.* Cronaca del Museo etnografico e preistorico.

†Bollettino delle nomine (Ministero della guerra). 1888. Disp. 6-8. Roma.

†Bollettino delle pubblicazioni italiane ricevute per diritto di stampa dalla Biblioteca naz. centrale di Firenze. N. 51, 52. Firenze, 1888.

†Bullettino delle scienze mediche pubblicato per cura della Società medico-chirurgica di Bologna. Ser. 6ª, vol. XX, 5-6. Bologna, 1887.

Gamberini. L'idros-adenia, il lichene rosso e l'eczema. — *Taruffi.* Intorno alle anomalie del funicolo ombellicale. — *Pinzani.* Influenza della segala cornuta sul puerperio.

†Bollettino del Ministero degli affari esteri. Parte 1ª, vol. I, gennaio 1888. Roma.

†Bollettino di legislazione e statistica doganale e commerciale. Anno V, 1° sem. genn. 1888 con Suppl. Roma.

†Bollettino di notizie agrarie. Anno X, n. 1-6. — Rivista meteorico-agraria. Anno X, n. 2-4. Roma, 1888.

†Bollettino di notizie sul credito e la previdenza. Anno V, n. 24; VI, n. 1-3. Roma, 1887-88.

†Bollettino mensuale pubblicato per cura dell'Osservatorio centrale del r. Collegio C. Alberto in Moncalieri. Ser. 2ª, vol. VIII, 1, gennaio 1888. Torino.

†Bollettino meteorico dell'Ufficio centrale di meteorologia. Anno X, febbraio 1888. Roma.

†Bollettino settimanale dei prezzi di alcuni dei principali prodotti agrarî e del pane. Anno XV, 1888, n. 2-5. Roma, 1888.

†Bollettino ufficiale della istruzione. Vol. XIII, dicembre 1887; XIV, gennaio 1888. Roma.

†Bullettino della Commissione speciale d'igiene del Municipio di Roma. Anno VIII, 7-9. Roma, 1888.

Pinto. Il governo delle acque.

†Bullettino sanitario (Ministero dell'interno). Gennaio 1888. Roma.

†Gazzetta chimica italiana. Appendice. Vol. VI, 1. Palermo, 1888.

†Giornale della r. Accademia di medicina di Torino. Vol. XXXVI, 1. Torino, 1888.

Marro. Di un nuovo criterio diagnostico nella paralisi progressiva derivato dall'analisi delle orine. — *Calderini.* Cellule simili a quelle della decidua ottenute sperimentalmente mediante stimolo meccanico. — *Foà* e *Bonome.* Di un microfita patogeno per l'uomo e per gli animali. — *Id.* e *Carbone.* Sulla fisiopatologia della milza. — *Id.* e *Bonome.* Sulla biologia del Proteo capsulato.

†Giornale della Società di letture e conversazioni scientifiche di Genova. Anno X, 2° sem. f. 8-11. Genova, 1887.

Pizzetti. Contribuzione allo studio geometrico della superficie terrestre. — *Piuma.* Intorno a due classi di integrali esprimibili con soli logaritmi. — *Loria.* Sugli enti geometrici generati da forme fondamentali in corrispondenza algebrica. — *Morera.* Sulla integrazione delle equazioni a derivate parziali del primo ordine. — *Perroni.* Sul punto doppio apparente della cubica gobba. — *Balbi.* Studî sulla storia del diritto pubblico degli Italiani nelle prime età del medio evo. — *Chinazzi.* Brevi studî intorno a Socrate. — *Basteri.* Flora ligustica. — *Premi.* Trattati commerciali colla Francia e l'Austria-Ungheria. — *Marcer.* Della Storia considerata qual mezzo di educazione.

†Giornale medico del r. Esercito e della r. Marina. Anno XXXVI, 1, gennaio 1888. Roma.

†Giornale militare ufficiale 1888. Part. I, 5, 6; parte II, 5-7. Roma.

*Giornale (Nuovo) botanico italiano. Vol. XX, 1. Firenze, 1888.

Berlese. Monografia dei generi Pleospora, Clathrospora e Pyrenophora. — *Beccari.* Nuove specie di Palme recentemente scoperte alla Nuova Guinea.

†Ingegneria (L') civile e le arti industriali. Vol. XIII, 12. Torino, 1887.

Brayda. A proposito di alcuni rilievi architettonici torinesi. — *Crugnola.* Dei ponti girevoli in generale e di quello recentemente costruito per l'arsenale di Taranto. — *Gandolfi.* Note sulle miniere di Somorrostro (Spagna).

†Memorie della Società degli spettroscopisti italiani. Vol. XV, 10. Roma, 1888.

Riccò e *Mascari.* Dimensioni, aree e latitudini eliografiche dei gruppi di facole rilevati nel r. Osservatorio di Palermo negli anni 1882-1884.

†Osservazioni meteorologiche eseguite nell'anno 1887 nel r. Osservatorio astronomico di Brera, col riassunto composto sulle medesime. Milano, 1888.

†Programma del r. Istituto tecnico superiore di Milano. Anno 1887-88. Milano.

†Rassegna (nuova) di viticoltura ed enologia. Anno II, 3. Conegliano, 1888.

Grazzi Soncini. Colbertismo. — *Comboni.* Cosa si può sostituire al gesso nella gessatura dei vini. — *Müller Thurgau.* Delle uve gelate, e del sapore che comunicano al vino. — *Cettolini.* L'enologia e la lotta di tariffe fra la Francia e l'Italia. — *Comes.* Patologia. Il mal nero o la gommosi. — *Gaia.* L'Enocianina.

†Rendiconti del r. Istituto lombardo di scienze e lettere. Ser. 2ª, vol. XX, 20; XXI, 1-3. Milano, 1888.

XX. 20. *Brambilla.* Lo omografie che mutano in se stesse una curva gobba razionale del quarto ordine. — *Trevisan.* Se sia vero che il bacillo imetrofo (micrococcus prodigiosus di antichi autori) proceda sempre come agente specifico predisponente al calcino del baco da seta. — *Volta.* Il circuito elettrico male isolato. — *Ferrini.* Intenzione ed effetto dei negozî giuridici. — *Cantù.* Cose d'Africa. — XXI. 1. *Strambio.* Rendiconto de' lavori della Classe di lettere e scienze storiche e morali. — *Ferrini.* Rendiconto de' lavori della Classe di scienze matematiche e naturali. — *Inama.* Commemorazione del comm. Bernardino Biondelli. — 2. *Tondini de' Quarenghi.* Sui vantaggi e la possibilità dell'adozione generale del Calendario gregoriano. — *Cantù.* Osservazioni alla Comunicazione del P. Tondini De' Quarenghi. — *Zucchi.* Il quinto e sesto progetto di legge sanitaria. — *Zoja.* Una quistione di priorità circa la « Bulla ethmoidalis del Zuckerkandl. — *Pini.* Riassunto delle Osservazioni Meteorologiche, eseguite presso il r. Osservatorio Astronomico di Brera nell'anno 1887. — 3. *Vignoli.* Audizione colorata. — *Villa Pernice.* Le casse di risparmio e il nuovo progetto di legge per il loro riordinamento. — *Buccellati.* Progetto del Codice penale del Regno d'Italia del ministro Zanardelli. — *Vidari.* La convenzione di Berna del 9 settembre 1886. Protezione delle opere letterarie ed artistiche. — *Bardelli.* Proprietà stereometriche di un sistema di forze. — *Rajna.* Escursioni diurne del magnete di declinazione fra 8 ore ant. e 2 ore pom. determinate nel r. Osservatorio di Brera durante l'anno 1887. — *Chiozza.* Sulla derivazione dell'Eugeniol dalla Coniferina.

†Revue internationale. T. XVII, 3, 4. Rome, 1888.

III. *Blaze de Bury.* Mes souvenirs de la « Revue des Deux Mondes ». — *Boglietti.* La politique extérieure de l'Autriche-Hongrie depuis Sadowa. — *Delpit.* La vengeance de Pierre. — *Frênes.* Jean-Pierre Vieusseux d'après sa correspodance avec J.-C.-L. De Sismondi. — *Stevenson.* Un cas extraordinaire. Imité de l'anglais. — *** L'exploitation et la construction des chemins de fer en Italie. — IV. *Blaze de Bury.* Mes souvenirs de la « Revue des Deux Mondes ». — *Bonfadini.* La France et l'Italie en 1888. — *Delpit.* La vengeance de Pierre. — *Frênes.* Jean-Pierre Vieusseux d'après sa correspondance avec J.-C.-L. De Sismondi. — *Loliée.* La Reine Pompadour et son temps. — *** L'exploitation et la construction des chemins de fer en Italie.

†Rivista di artiglieria e genio. Gennaio 1888. Roma.

Cerroti. Esame critico delle varie formole in uso sulla spinta dei terrapieni ecc. — *Sobrero.* Alcune proposte riguardo all'artiglieria da campagna. — *Rovere.* Circa gli ordinamenti militari in relazione col progresso civile e coll'armamento. — Sulle esperienze di rottura di due ponti di ferro a travate rettilinee presso la stazione di Bilt (Utrecht). — *Siracusa.* L'artiglieria campale italiana.

†Rivista italiana di filosofia. Anno III, vol. I, gen.-feb. 1888. Roma.

Pietrobono. La teoria dell'amore di Dante Alighieri. — *Benzoni.* Teorica del bello nelle ultime pubblicazioni d'Estetica in Italia. — *Valdarnini.* La scienza moderna e la Filosofia teoretica. — *Ferri.* Di una vecchia definizione del concetto. — *Valdarnini.* Il Dizionario francese di pedagogia e una Enciclopedia pedagogica italiana.

†Rivista marittima. Anno XXI, 1, gennaio 1888. Roma.

Tadini. I marinai italiani nelle Spagne (Appunti storici). — *Colombo.* La telegrafia ottica. — *Colomb.* I blocchi nelle attuali condizioni della guerra marittima. — *Barlocci.* Cannone a Retrocarica, sistema dell'ingegnere Quick (Trad.).

†Rivista scientifico-industriale. Anno XX, 1-3. Firenze, 1888.

1. *Rovelli.* Le tinte dei crepuscoli in relazione collo stato igrometrico dell'atmosfera. — *Palagi.* Sulla costituzione della nebbia e delle nubi. Nota II. — *Canestrini.* Espe-

rienze sopra alcuni effetti prodotti dalle scintille d'induzione. — *Bargagli*. Insetti nocivi al vino in bottiglie. — 2. *Palmieri*. Come cadendo la pioggia sul luogo delle osservazioni si possa avere elettricità negativa. — *Canestrini*. Esperienze sopra alcuni effetti prodotti dalle scintille d'induzione. — *Maugini*. Probabile causa della valenza degli atomi. — 3. *Canestrini*. Esperienze sopra alcuni effetti prodotti dalle scintille d'induzione. — *Maugini*. Probabile causa della valenza degli atomi. — *Poli*. I movimenti del protoplasma in relazione colla tensione superficiale.

†Statistica del commercio speciale di importazione e di esportazione dal 1° gen. al 31 dic. 1887. Roma, 1888.

†Studî e documenti di storia e diritto. Anno VIII, 3-4. Roma, 1887.

Alibrandi. Osservazioni giuridiche sopra un ricorso de' Monaci di Grottaferrata al pontefice Innocenzo II. — *Tomassetti*. Note storico-topografiche ai documenti editi dall'Istituto austriaco (Campagna romana). — *Calisse*. Note (Patrimonio di s. Pietro in Tuscia). — *De Nolhac*. Les correspondants d'Alde Manuce. Matériaux nouveaux d'histoire littéraire.

Pubblicazioni estere.

†Abstracts of the Proceedings of the Chemical Society. N. 47, 48. London, 1888.

†Actes de l'Académie nationale des sciences, belles-lettres et arts de Bordeaux. 3e sér. 47 année 1885. Bordeaux, 1885.

†Anales del Instituto y Observatorio de marina de San Fernando. Seccion 2.a Observaciones meteorologicas. S. Fernando, 1887.

†Annalen der Physik und Chemie. N. F. Bd. XXXIII, 2, 3. Leipzig, 1888.

2. *Wiedemann* u. *Ebert*. Ueber den Einfluss des Lichtes auf die electrischen Entladungen. — *Meyer*. Ueber die thermische Veränderlichkeit des Daniell'schen Elements und des Accumulators. — *Berliner*. Ueber das Zerstäuben glühender Metalle. — *Narr*. Ueber die Leitung der Electricität durch die Gase. — *Hallwachs*. Ueber den Einfluss des Lichtes auf electrostatistisch geladene Körper. — *Stenger*. Zur absoluten Messung magnetischer Felder. — *Braun*. Bemerkung über die Erklärung des Diamagnetismus. — *Tammann*. Ueber eine dynamische Methode zur Bestimmung der Dampfspannungen. — *Braun*. Ueber einen allgemeinen qualitativen Satz für Zustandsänderungen nebst einigen sich anschliessenden Bemerkungen, insbesondere über nicht eindeutige Systeme. — *Ketteler*. Experimentaluntersuchung über das Refractionsvermögen der Flüssigkeiten zwischen sehr entfernten Temperaturgrenzen. — *Kurlbaum*. Bestimmung der Wellenlänge Fraunhofer'scher Linien. — *Braun*. Ein Versuch über Lichtemission glühender Körper. — *Oosting*. Zwei Methoden zur Erregung der Lissajous'schen Schwingungscurven. — 3. *Dieterici*. Ueber eine Bestimmung des mechanischen Aequivalentes der Wärme und über die specifische Wärme des Wassers. — *Winkelmann*. Die Verdampfung in ihrer Abhängigkeit vom äusseren Druck. — *Koch*. Ueber das Ausströmen der Electricität aus einem glühenden electrischen Körper. — *Streintz*. Experimentaluntersuchungen über die galvanische Polarisation. — *v. Ettingshausen* u. *Nernst*. Ueber das thermische und galvanische Verhaltnen einiger Wismuth-Zinn-Legirungen im magnetischen Felde. — *Foeppl*. Ueber die Leitungsfähigkeit des Vacuums. — *Ketteler*. Experimentaluntersuchung über das Refractionsvermögen der Flüssigkeiten zwischen sehr entfernten Temperaturgrenzen. — *Schmidt*. Ueber die durch feine Röhrchen im Kalkspath hervorgerufenen Lichtringe und die Theorie derselben. — *Wolf*. Ueber die Farbenzerstreung im Auge. — *v. Wyss*. Ueber eine neue Methode zur Bestimmung der Rotations-

dispersion einer activen Substanz, und über eine Fall von anomaler Dispersion. — *Olszewski.* Ueber das Absorptionsspectrum des flüssigen Sauerstoffs und der verflüssigten Luft. — *Puluj.* Fallapparat.

†Annalen Mathematische. Bd. XXXI, 1. Leipzig, 1888.

König. Ueber eine neue Interpretation der Fundamentalgleichungen der Dinamik. — *Schönflies.* Ueber die regelmässigen Configurationen n_3. — *Busche.* Ueber die Euler'sche φ-Function. — *Koenigsberger.* Ueber algebraische Beziehungen zwischen den Fundamentalintegralen und deren Ableitungen für eine irreductible lineare homogene Differentialgleichung zweiter Ordnung. — *v. Lilienthal.* Ueber eine besondere Art von Strahlensystemen. — *Meyer.* Zur Algebraischen Erzeugung sämmtlicher, auch der zerfallenden ebenen rationalen Curven vierter Ordnung. — *Wiltheiss.* Partielle Differentialgleichungen der hyperelliptischen Thetafunctionen und der Perioden derselben. — *Schafheitlin.* Ueber eine Integraldarstellung der hypergeometrischen Reihe.

†Annuaire de la Société géologique du Nord. XV, 1. Lille, 1888.

Barrois. Les modifications et les transformations des granulites di Morbihan. — *Carton.* Lettre de Métameur (Tunisie). — *Delvaux* et *Ortlieb.* Les poissons fossiles de l'argile ypresienne de Belgique.

†Annales des mines. 8e sér. t. XII, 4. Paris, 1887.

Baudry. Notes sur le service du matériel et de la traction de quelques chemins de fer américains. — *Aguillon.* Grande-Bretagne. Loi de 1887 sur les mines de houille. — *Leseure.* Note sur la société coopérative formée pour l'association des carrières de Bourré.

†Annales scientifiques de l'École normale supérieure. 3e sér. t. V, 1, 2. Paris, 1887.

1. *Sauvage.* Sur les solutions régulières d'un système d'équations différentielles (deuxième Mémoire). — *Nazimow.* Sur quelques applications de la théorie des fonctions elliptiques à la théorie des nombres. — 2. *Nazimow.* Sur quelques applications de la théorie des fonctions elliptiques à la théorie des nombers. — *Combescure.* Sur le déplacement tangentiel de deux surfaces rigides.

†Annals of the astronomical Observatory of Harward College. Vol. XIII, 2. Cambridge, 1888.

Zone observations made with the transit wedge photometer attached to the equatorial telescope of fifteen inches aperture during the Years 1882-1886, under the Direction of E. C. Pickering.

†Annuaire de la Société météorologique de France. 1887. Sept. Paris.

Arabeyré. Projet de sismographe enregistreur. — *Hauvel.* Sur les cause d'une classe de bourrasques. — *Renou.* Résumé des observations météorologiques faites au Parc-de-Saint-Maur, en juin 1887. — *Cœurdevache.* Variations du baromètre entre deux jours consécutifs en janvier. — *Arabeyré.* Projet de prévision automatique du mistral à l'aide d'un appareil électrique (Résumé).

†Annuaire de l'Institut de France pour 1888. Paris.

†Anzeiger (Zoologischer). N. 271, 272. Leipzig, 1888.

271. *Grassi.* Ersatzpaar bei den Termiten. — *Fewkes.* The Sucker on the Fin of Pterotrachea. — *Schimkewitsch.* Sur le développement du coeur des mollusques pulmonés d'après les observations de M. Schalfeew. — *Simroth.* Ueber die azorisch-portugiesische Nacktschnekenfauna und ihre Beziehungen. — *Villot.* Encore un mot sur le développement et la détermination spécifique des Gordiens adultes. — 272. *Simroth.* Ueber die azorisch-portugiesische &. — *Beddard.* Preliminary note on the "Mucous Gland" of Urochaeta. — *Id.*

Preliminary Notes on the Anatomy of Perichaeta. — *Enckerman.* On interesting Specimen of Taenia saginata. — *Saefftingen.* Das Nervensystem der Phylactolaemen Süsswasser-Bryozoen.

†Archiv der Mathematik und Physik. 2 Reihe. T. V, 4; VI 1. Leipzig, 1887.

V, 4. *Hofmann.* Die synthetischen Grundlagen der Theorie des Tetraedroid-Complexes. — *Kötter.* Ueber die Contractio venae bei spaltförmigen und kreisförmigen Offnungen. — *Hoppe.* Das n dehnige $(n+1)$ eck in Beziehung aus seine Hauptträgaxen. — *Decker.* Ueber die sphärisch-elliptische Bewegung. — *Schiffner.* Ueber den geometrischen Ort der Mittelpunkte von Kreisen, welche durch 2 Punkte gehen und eine Gerade treffen. — VI, 1. *Fuhrmann.* Der Brocard'sche Winkel des Dreiecks. — *Ekama.* Die Lissajous'schen Curven. — *Hoppe.* Erweiterung zweier Sätze auf n Dimensionen. — *Bermann.* Ueber Triederschnitte und Minimaltetraeder. — *Klug.* Construction der den Brennpunkten eines Kegelschnitts entsprechenden Punkte im collinearen System. — *Id.* Ueber mehrfach perspective Tetraeder. — *Simon.* Zur Theorie der harmonischen Reihe. — *Oekinghaus.* Ueber die Normalen der Kegelschnitte.

†Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft. Jhg. XXI, 2, 3. Berlin, 1888.

2. *Brühl.* Untersuchungen über die Terpene und deren Abkömmlinge. — *Zürcher.* Zur Oxydation der Chinolin-*o*-sulfonsäure. —*Polonowsky.* Ueber das Verhalten einiger Dioxime gegen Phenylhydrazin. — *Fromm.* Zur Kenntniss der Disulfone. — *Tschacher.* Ueber die Condensation des *m*-Nitrobenzaldehydes mit Kohlenwasserstoffen. — *Landolt.* Ueber polaristrobometrisch-chemische Analyse. — *Hartmann.* Ueber die specifische Drehung der Rechtscamphersäure und ihrer Salze. — *Selmons.* Ueber die Zersetzung der Perjodsäure durch schweflige Säure, und ihren zeitlichen Verlauf. — *Fahlberg* und *List.* Zur Bildung der *o*-Sulfamincarbonsäuren. — *Brunner* und *Chuit.* Ueber Dichroïne, Phenoloxychroïn, Thymolochroïn und Thymochinon. — *Bamberger* und *Lodter.* Ueber α-Naphtalinaldehyd. — *Lange.* Ueber die Einwirkung von Schwefel auf die Salze der aromatischen Oxyverbindungen. — *Demuth* und *Meyer.* Zur Kenntniss der Isodibrombernsteinsäure. — *Loew.* Ueber die Condensation des Formaldehyds unter verschiedenen Bedingungen. — *Körner.* Ueber einige Derivate der Phenyldibromisobuttersäure. — *Reese.* Ueber die Einwirkung von Phtalsäureanhydrid auf Amidosäuren. — *Rüdorff.* Ueber das Calciumkupferacetat. — *Seubert.* Die Benzylester der chlorsubstituirten Essigsäuren. — *Ladenburg.* Ueber γ-Bicolin und γ-Pipecolin. — *Petersen.* Ueber das Pyrrolidin. — *Bachér.* Ueber β-Bicolin. — *Dürkopf* und *Schlaugk.* Die Constitution des Aldehydcollidins. — *Rügheimer* und *Schramm.* Ueber die Einwirkung von Phosphorpentachlorid auf äthylmalonsaures Anilin und äthylmalonsaures *o*-Toluidin. — *Friedheim.* Zur Frage der Existenz des von der Pfordten'schen Ag_4O und über die Einwirkung des $K\,Mn\,O_4$ auf Silber. — *Levy* und *Jedlicka.* Zur Kenntniss des vierfach gechlorten Diacetyls. — *Witt.* Ueber Derivate des α-Naphtols. — *Messinger* und *Engels.* Ueber die Entwicklung von gasförmigem Phosphorwasserstoff und dessen Einwirkung auf Aldehyde und Ketonsäuren. — *Bergreen.* Untersuchungen über das Thiophosgen. — *Meyer.* Ueber schwefelhaltige Abkömmlinge des Desoxybenzoïns und seiner Analogen. — *Neumann.* Eine neue Methode zur quantitativen Bestimmung des Thalliums. — *Classen.* Quantitative Analyse durch Elektrolyse. — *Id.* Ueber eine neue quantitative Methode zur Trennung des Titans von Eisen. — *Lunge.* Ueber eine verbesserte Form des Nitrometers. — *Ris.* Ueber einige Derivate des Brenzcatechins mit Alkylendiaminen. — *Brömme.* Die Einwirkung von Brom auf die Naphtochinonoxime. — *Id.* Die Einwirkung von Monaminen auf die Naphtochinonoxime. — *Vallach.* Ueber Irisin. — *Lellmann* und *Reusch.* Ueber Pseudochinolinananitril. — *Pawlewski.* Ueber Einwirkung von Chloraceton auf Diphenylsulfoharnstoff. — *Ledermann.* Zur Kenntniss der Tetrabenzylphosphoniumverbindungen. — *Löscher.* Einwirkung von Brom auf Jodoform. — *Frentzel.* Ueber die Polymerisationsproducte der Tolyl-

cyanate.— *Jacobson.* Ueber die Einwirkung von Schwefelkohlenstoff auf Benzolazo-β-naphtol.— *Mehne.* Ueber Condensation von Furfurol mit Monochloraldehyd. — *Nietzki* und *Guiterman.* Zur Kenntniss der Chinondioxime. — *Liebermann.* Ueber die Leukostufen der anthrachinonfarbstoffe. — *Id.* Ueber therapeutische Ersatzmittel des Chrysarobins. — 3. *Brühl.* Untersuchungen über die Terpene und deren Abkömmlinge. — *Bongartz.* Ueber Verbindungen der Aldehyde, Ketone und Ketonsäuren mit der Thioglycolsäure. — *Polonowska.* Ueber die Oxime des Benzils. — *Zincke.* Untersuchungen über β-Naphtochinon. — *Graebe.* Ueber Phenylsalicylsäure und Diphenylenketonoxyd. — *Kühn* und *Henschel.* Ueber substituirte Biurete. — *Scholl.* Umwandlung von Ketoximen in Pseudonitrole. — *Möhlau.* Ueber die Identität des Diphenyldiisoindols und des Pr-3-Phenylindols. — *Weyl.* Weitere Versuche über die Giftigkeit des Saffransurrogats (Dinitrokresols). — *Brunn.* Ueber das Murexoïn. — *Günther.* Versuche zur Umlagerung von Benzildioxim. — *Anschütz.* Ueber die Isomerie der Fumarsäure und der Maleïnsäure. — *Conrad* und *Limpach.* Sinthese von α-Phenyl-γ-oxychinolin. — *Id.* Synthese der Homologen des γ-Oxychinaldins. — *Willgerodt.* Ueberführung von Ketonen und Aldehyden in Säuren und Säureamide mittelst gelben Schwefelammoniums. — *Meyer.* Ueber die Raoult'sche Methode der Moleculargewichts-Bestimmung. — *Zincke* und *Jaenke.* Ueber Orthoamidoazoverbindungen des Xylols und Pseudocumols. — *Japp* und *Klingemann.* Bildungsweisen von Mono- und Dihydraziden der α-Diketone.— *Id.* und *Huntly.* Einwirkung von Phenylhydrazin auf ein ungesättigtes γ-Diketon. — *Lepsius.* Analyse des »Tönnissteiner Heilbrunnens«. — *Id.* Vorlesungsversuch zur Demonstration der Valenz der Metalle. — *Göttig.* Ueber bis jetzt unbekannte Verbindungen des Aetznatrons mit Methylalkohol, welche sich auf der Wasseroberfläche bewegen. — *Gabriel.* Ueber einige Derivate des Aethylamins. — *Strassmann.* Ueber einige Abkömmlinge des *o*-Xylols. — *Wislicenus.* Ueber die Lage der Atome im Raume. — *Id.* Antwort auf W. Lossen's Frage. — *Krüss* und *Nilson.* Die Componenten der Absorptionsspectrum erzeugenden seltenen Erden. — *Heim.* Ueber einige Nitroderivate des Phenyl-β-naphtylamins. — *Ekstrand* und *Johanson.* Zur Kenntniss der Kohlehydrate. — *Liebermann.* Ueber das Nucleïn der Hefe und künstliche Darstellung eines Nucleïns aus Eiweiss und Metaphosphorsäure. — *Meldola.* Ueber den Ersatz der Amidogruppe durch die Acetylgruppe mit Hülfe der Diazoreaction. — *Will.* Ueber einige Reactionen der Trimethyläther der drei Trioxybenzole und ueber die Constitution des Asarons. — *Wohl.* Ueber Amidoacetale. — *Roos.* Ueber einige schwefelhaltige Verbindungen des Chinolins.

†Bibliothèque de l'École des Chartes. XLVIII, 6e livr. Paris, 1887.

Delisle. Deux notes sur des impressions du XVe siècle. — *Moranvillé.* Guillaume du Breuil et Robert d'Artois. — *Omont.* Deux registres de prêts de manuscrits à la bibliothèque de Saint-Marc de Venise (1545-1559).

†Bibliothèque des Écoles françaises d'Athènes et de Rome. Fasc. XLVIII. Paris, 1887.

Müntz et *Fabre.* La Bibliothèque du Vatican au XVe siècle d'après des documents inédits.

†Boletim da Sociedade de geographia de Lisboa. 7a Serie, n. 3, 4. Lisboa, 1887.

Cardoso. Expedição ás terras do Muzilla em 1882. — Contributions à la flore cryptogamique du nord du Portugal. — *de Serpa Pimentel.* O Congo portuguez. Relatorio sobre as feitorias do Zaire, seu commercio, trabalhos de Stanley e missões inglezas.

†Bulletin de l'Académie delfinale. 3e sér. t. XX, 1885. Grenoble, 1886.

Crozals. L'esprit public en France et le moyen age. — *Giraud.* L'hellénisme en Italie. — *Reymond.* Esquisse d'une estétique. — *Charvet.* Les harnachements des chevaux de selle au moyen age. — *Kirwan.* La nouvelle cosmogonie. — *Prudhomme.* Mémoires historiques sur la partie du comté de Valentinois, située sur la rive droite du Rhône. —

Delachenal. Charte comunale de Crémieu. — *Id.* Le gentilshommes dauphinois à la bataille de Verneuil. — *Roman.* Deux chartes dauphinoises inédites du XI[e] siècle. — *Chapelle.* Fouilles archéologiques faites sur le territoire de la Comune de Pact (Isère).

†Bulletin de la Société académique Indo-Chinoise de France. 2[e] sér. t. II, années 1882-83. Paris, 1883-85.

†Bullettin de la Société de géographie. 7[e] sér. t. VIII, 4 tr. 1887. Paris.

Aubry. Une mission au Choa et dans les pays Gallas. — *Vallière.* Notice géographique sur le Soudan français. — *de Monaco.* Deuxième campagne scientifique de l'Hirondelle dans l'Atlantique nord. — *Gouin.* Le Tonkin, le haut Fleuve Rouge et ses affluents.

†Bulletin de la Société des antiquaires de Picardie. 1886 n. 1-4; 1887 n. 1. Amiens.

†Bulletin de la Société des sciences de Nancy. Sér. 2[e], t. VIII, 20. Paris, 1887.

Thouvenin. Localisation du tannin dans les Myristicacées. — *Bleicher* et *Fliche.* Note sur la flore pliocène de Monte Mario. — *Bichat* et *Blondlot.* Sur un électromètre à indications continues. — *Vuillemin.* Études biologiques sur les champignons.

†Bulletin de la Société entomologique de France. 1888, feull. 2, 3. Paris.

†Bulletin de la Société géologique de France. T. XV, 4-6. Paris, 1887.

4. *Gosselet.* De l'envahissement progressif de l'ancien continent cambrien et silurien de l'Ardenne par les mers dévonniennes. — *Id.* Remarques sur la faune dévonnienne de l'Ardenne. — *Bergeron.* Sur le bassin houiller d'Auzits (Aveyron). — *Dru.* Description du pays situé entre le Don et le Volga, de Kalatch à Tsaritsine. — *de Saporta.* Nouveaux documents relatifs aux organismes problématiques des anciennes mers. — 5. *de Saporta.* Organismes problématiques. — *Sarran d'Allard* (*de*). Note sur les environs de Pont-Saint-Esprit. — *Bourgeat.* Contribution à l'étude du crétacé supérieur dans le Jura méridional. — *Collot.* Age des Bauxites du S.-E. de la France. — *Fabre.* Origine des Cirques volcaniques (volcans de Beauzon) Ardèche). — *de Margerie.* Présentation d'un relief en plâtre de la Pennsylvanie au nom de MM. J. P. Lesley et observations sur les plissements des terrains paléozoïques. — *Mouret.* Note sur le Lias des environs de Brives. — *Bergeron.* Note sur les terrains anciens de la Montagne Noire. — *de Lapparent.* Contraction et refroidissement du globe terrestre. — *Boehm* et *Chelot.* Note sur les calcaires à Perna et à Megalodon, du moulin de Jupilles (Sarthe). — *de Sarran d'Allard.* Résumé de la monographie géologique de Cabrières par M. de Rouville. — 6. *de Serran d'Allard.* Monographie de Cabrières, par M. P. de Rouville. — *Gaudry.* Sur le petit Ursus spelæus du Muséum. — *Bertrand.* Conférence sur la chaîne des Alpes et la formation du continent européen. — *Grossouvre.* Sur les gisements de phosphate de chaux du Centre de la France. — *Viguier.* Sur l'Albien supérieur des Corbières. — *Meunier.* Sur le tremblement de terre de Ligurie (1887). — *Kilian.* Note sur le Gault de la montagne de Lure et le Schloenbachia inflatiformis. — *Gaudry.* Communication sur le Dimodosaurus polignyensis. — *Depéret.* Sur les horizons mammalogiques miocènes du bassin du Rhône. — *de Grossouvre.* Sur le système oolithique inférieur dans la partie occidentale du bassin de Paris. — *Goret.* Géologie du bassin de l'Ubaye.

†Bulletin de la Société nationale des antiquaires de France. 1885-86. Paris, 1885-86.

†Bulletin de la Société zoologique de France pour l'année 1887. Vol. XII, 2-4. Paris.

Pilliet. Note sur l'aspect des champs de Cohnheim dans les fibres musculaires striées chez l'adulte. — *Moniez.* Sur un Champignon parasite du Lecanium hesperidum

(Lecaniascus polymorphus nobis). — *Pilliet* et *Boulart*. Glandes odorantes du fourreau de la verge chez un Coati brun. — *Richard*. Liste des Cladocères et des Copépodes d'eau douce observés en France. — *Jousseaume*. Mollusques nouveaux de la République de l'Équateur. — *Cousin*. Faune malacologique de la République de l'Équateur. — *Chevreux*. Catalogue des Crustacés amphipodes marins du sud-ouest de la Bretagne, suivi d'un aperçu de la distribution géographique des amphipodes surs le côtes de France. — *de Guerne*. Sur les genres Ectinosoma Boeck et Podon Lilljeborg, à propos de deux Entomostracés (Ectinosoma atlanticum G. S. Brady et Robertson, et Podon minutus G. O. Sars), trouvés à la Corogne dans l'estomac des sardines. — *Vian*. Monographie des Poussins des oiseaux d'Europe qui naissent vêtus de duvet (Ptilopædes Sundwal). — *Simon*. Arachnides recueillis à Obock, en 1886, par M. le Dr. L. Faurot. — *Simon*. Liste des Arachnides recueillis en 1881, 1884 et 1885, par MM. J. de Guerne et C. Rabot, en Laponie (Norvège, Finlande et Russie). — *Id*. Espèces et genres nouveaux de la famille des Sparassidæ. - *Schlumberger*. Note sur le genre Planispirina. — *Sauvage*. Note sur le plexus brachial et le plexus sacro-lombaire du Zonure géant. — *Blanchard*. Bibliographie des Hématozoaires. — *Moniez*. Liste des Copépodes.

†Bulletin des sciences mathématiques. 2e sér. t. XII, févr. 1888. Paris.

Tannery. Pour l'histoire de la science hellène: de Thalès à Empédocle. — *Pearson*. A History of the theory of elasticity and of the strength of materials from Galilei to the present time, by Isaac Todhunter. — *Kapteyn*. Note sur les différentielles binômes.

†Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harward College. Vol. XIII, 6. Cambridge, 1887.

Parker. The eyes in Scorpion.

†Centralblatt (Botanisches). Bd. XXXIII, 6-10. Cassel, 1888.

Murr. Ueber die Einschleppung und Verwilderung von Pflanzenarten im mittleren Nord-Tirol. — *Dünnenberger*. Bacteriologisch-chemische Untersuchung ueber die beim Aufgehen des Brotteiges virkenden Ursachen.

†Centralblatt für Physiologie. 1888, n. 23, 24. Wien, 1888.

†Civilingenieur (Der). Jhg. 1888, Heft 1. Leipzig, 1888.

Connert. Mittheilungen aus dem mechanisch-technologischen Laboratorium des Königl. Polytechnikums zu Dresden. — *Beck*. Historische Notizen. — *Friedrich*. Geognostische Wanderungen in der Gegend von Zittau u. d. Umgebung.

†Communicaçoẽs da Commissão dos Trabalhos geologicos de Portugal. T. I, 2. Lisboa.

de Lima. Oswald Heer e a flora fossil portugueza. — *de Vasconcellos Pereira Cabral*. Traces d'actions glaciaires dans la Serra d'Estrella. — *Choffat*. Recherches sur les terrains secondaires au sud de Sado. — *Macpherson*. Étude des roches éruptives recueillies par M. Choffat dans les affleurements secondaires au sud du Sado.

†Compte rendu de la Société de géographie. 1888, n. 2-4. Paris.

†Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences. T. CVI, 5-7. Paris, 1888.

5. *Janssen*. Note sur l'éclipse totale de lune du 28 janvier 1888. — *Stephan*. Observation de l'éclipse totale de lune du 28 janvier, à l'Observatoire de Marseille. — *Debray* et *Joly*. Recherches sur le ruthénium: acide hyperruthénique. — *Cailletet*. Appareil pour des expériences à haute température, au sein d'un gaz sous pression élevée. — *Wolf*. Sur la statistique solaire de l'année 1887. — *Léauté*. Sur la distribution dans les machines à quatre tiroirs. — *Rouché*. Sur la durée du jeu. — *Demartres*. Sur la surface engendrée par une conique doublement sécante à une conique fixe. — *Fouret*. Sur quelques propriétés

géométriques des stelloïdes. — *Carvallo.* Formules d'interpolation. — *Blondlot.* Sur la double réfraction diélectrique; simultanéité des phénomènes électrique et optique. — *Maneuvrier* et *Ledeboer.* Sur l'emploi des électrodynamomètres pour la mesure des intensités moyennes des courants alternatifs. — *Le Chatelier.* Sur les lois de l'équilibre chimique. — *Jungfleisch* et *Légér.* Sur la cinchonigine. — *Morin.* Sur les bases extraites des liquides ayant subi la fermentation alcoolique. — *Wurtz.* Sur la toxicité des bases provenant de la fermentation alcoolique. — *Galtier.* Persistance de la virulence rabique dans les cadavres enfouis. — *Maximowitch.* Des propriétés antiseptiques du naphtol-α. — *Moniez.* Sur le Tœnia nana, parasite de l'homme, et sur son Cysticerque supposé (Cysticercus tenebrionis). — *Bouvier.* Sur l'anatomie et les affinités zoologiques des Ampullaires. — *Pomel.* Sur le Thagastea, nouveau genre d'échinide éocène d'Algérie, et observations sur le groupe des Fibulariens. — *Munier-Chalmas* et *Bergeron.* Sur la présence de la faune primordiale (Paradoxidien) dans les environs de Ferrals-les-Montagnes (Hérault). — *Hébert.* Remarques sur la découverte faite par M. Bergeron de la faune primordiale en France. — *Thomas.* Sur les gisements de phosphate de chaux de l'Algérie. — *Jaubert.* Note relative à l'observation de l'éclipse totale de lune du 28 janvier 1888, à l'Observatoire populaire du Trocadéro. — 6. *Bertrand.* Seconde Note sur la probabilité du tir à la cible. — *Chauveau.* Sur le mécanisme de l'immunité. — *Faye.* Remarques sur une objection de M. Khandrikoff à la théorie des taches et des protubérances solaires. — *Sylvester.* Sur les nombres parfaits. — *Trépied.* Observations faites à l'Observatoire d'Alger pendant l'éclipse totale de lune du 28 janvier 1888. — *Rayet.* Obvservations d'immersions et d'émersions d'étoiles, faites à l'Observatoire de Bordeaux, pendant l'éclipse totale de lune du 28 janvier 1888. — *Perrotin.* Observation de l'éclipse de lune du 28 janvier 1888, faite à l'Observatoire de Nice (équatorial de $0^{m},38$ d'ouverture). — *Charlois.* Éphéméride de la planète (252) pour l'opposition de 1888. — *Robin.* Distribution de l'électricité induite par des charges fixes sur une surface fermée convexe. — *Brillouin.* Déformations permanentes et thermodinamique. — *Tanret.* Sur une des bases extraites par M. Morin des liquides ayant subi la fermentation alcoolique. — *Hanriot* et *Richet.* Influence de l'alimentation, chez l'homme, sur la fixation et l'élimination du carbone. — *Robert.* Sur la spermatogénèse chez les Aplysies. — *Blanchard.* De la présence des muscles striés chez les mollusques. — *Barrois.* Sur les modifications endomorphes des massifs granulitiques du Morbihan. — *Nicklès.* Note sur le sénonien et le danien du sud-est de l'Espagne. — *Meunier.* Conditions favorable à la fossilisation des pistes d'animaux et des autres empreintes physiques. — 7. *Bertrand.* Sur la détermination de la précision d'un système de mesures. — *Berthelot.* Sur un procédé antique pour rendre les pierres précieuses et les vitrifications phosphorescentes. — *Sylvester.* Sur une classe speciale des diviseur de la somme d'une série géométrique. — *de Caligny.* Sur les propriétés d'une nouvelle machine hydraulique, employée à faire des irrigations. — *Lecoq de Boisbaudran.* A quels degrés d'oxydation se trouvent le chrome et le manganèse dans leurs composés fluorescents? — *Vicaire.* Sur les propriétés communes à toutes les courbes qui remplissent une certaine condition de minimum ou de maximum. — *de Mondésir.* Sur le rôle du pouvoir absorbant des terres dans la formation des carbonates de soude naturels. — *Charlois.* Observations de la nouvelle planète (272), découverte le 4 février, à l'Observatoire de Nice. — *Trouvelot.* Nouvelles observations sur la variabilité des anneaux de Saturne. — *Brunel.* Sur les racines des matrices zéroïdales. — *Poulain.* Théorèmes sur les équations algébriques et les fonctions quadratiques de Campbell. — *Painlevé.* Sur la représentation conforme des polygones. — *Humbert.* Sur quelques propriétés des aires sphériques. — *Amagat.* Sur la vérification expérimentale des formules de Lamé et la valeur du coefficient de Poisson. — *Brillouin.* Déformations permanentes et thermodinamique. — *Duhem.* Sur les équilibres chimiques. — *Hautefeuille* et *Perrey.* Sur l'action minéralisatrice des sulfures alcalins. Reproduction de

la cymophane. — *Destrem.* Déplacement du cuivre par le zinc, dans quelques solutions de sels de cuivre. — *de Saint-Martin.* Sur le dédoublement du chloroforme par la potasse alcoolique, et sur son dosage à l'aide de cette réaction. — *Hanriot* et *Richet.* Influence des différentes alimentations sur les échanges gazeux respiratoires. — *Gibier.* Étude sur l'étiologie de la fièvre jaune. — *Giard.* Sur la castration parasitaire chez les Eukyphotes des genres Palaæmon et Hippolyte. — *Soulier.* Sur la formation du tube chez quelques annélides tubicoles. — *Hovelacque.* Sur les propagules de Pinguicula vulgaris. — *Lemoine.* Sur quelques mammifères carnassiers recueillis dans l'éocène inférieur des environs de Reims. — *Ladrière.* Découverte d'un silex taillé et d'une défense de Mammouth, à Vitry-en-Artois. — *Delauney.* Sur un théorème relatif aux écarts du tir.

†Effemeridi astronomico-nautiche pubblicate dalla i. r. Accademia di commercio e nautica di Trieste. Anni II, III, 1888, 1889. Trieste, 1886-87.

†Ergebnisse der Meteorologischen Beobachtungen im Jahre 1886, herausg. von dem k. pruss. Meteor. Institut. Berlin, 1888.

†Jahresbericht des wissenschaftlichen Club. 1887-88. Wien.

†Jahresbericht (64) der Schlesischen Gesellschaft für Vaterländische Cultur. 1886. Breslau, 1887.

†Jahresbericht über die Fortschritte der classischen Alterthumswissenschaft. Jhg. XV, 3-4. Berlin, 1888.

Susemihl. Bericht über Aristoteles und Theophrastos für 1886. — *Bornemann.* Jahresbericht über Pindar 1885-1887. — *Heinze.* Bericht über die in den Jahren 1881-1886 erschienenen auf die nacharistotelische Philosophie bezüglichen Schriften. — *Becher.* Bericht über die Litteratur zu Quintilian aus den Jahren 1880 bis 1887. — *Heydenreich.* Bericht über die Litteratur zu Propertius für die Jahre 1881 bis 1884. — *Schiller.* Jahresbericht über römische Staatsaltertümer für 1885. — *Günther.* Bericht über neuere Publikationen auf dem Gebiete der Naturwissenschaft, der Technik, des Handels und Verkehrs im Altertum.

†Journal de physique théorique et appliquée. 2e sér. t. VII, févr. 1888. Paris.

Macé de Lépinay. Mesure absolues effectuées au moyen du sphéromètre. — *Carimey.* Sur la théorie des bandes de Talbot. — *Branly.* Calcul de la largeur des franges dans l'expérience des deux miroirs. — *Grimaldi.* Sur la dilatation thermique des liquides à diverses pressions. — *Simon.* Expérience de cours.

†Journal für die reine und angewandte Mathematik. Bd. CII, 4. Berlin, 1888.

Hensel. Theorie der unendlich dünnen Strahlenbündel. — *Schottky.* Zur Theorie der Abelschen Functionen von vier Variabeln.

†Journal (The american) of science. Vol. XXXV, n. 206. Febr. 1888. New Haven.

Mendenhall. Seismoscopes and Seismological Investigations. — *Williams.* Petrographical Microscope of American Manufacture. — *Clark.* New Ammonite which throws additional light upon the geological position of the Alpine Rhætic. — *McGee.* Three Formations of the Middle Atlantic Slope. — *Pratt.* Experiments with the Capillary Electrometer of Lippmann. — *Crew.* Period of the Rotation of the Sun as determined by the Spectroscope. — *Reid.* Theory of the Bolometer. — *Fewkes.* Are there Deep-Sea Medusæ ?

†Journal of the Chemical Society. N. CCIII, febr. 1888. London.

Brauner and *Tomícek.* Action of Hydrogen Sulphide on Arsenic Acid. — *Bothamley.* Notes from the Chemical Laboratory of the Yorkshire College. No. I. Reduction of Potas-

sium Dichromate by Oxalic Acid. — *Id.* and *Thompson.* No. II. Estimation of Chlorates by means of the Zinc-copper Couple. — *Ball.* The Alloys of Copper and Antimony and of Copper and Tin.

†Journal of the r. Microscopical Society. 1888, part 1st. London.

Bennett. Fresh-water Algae of the english Lake district. — *Maskell.* Note on Micrasterias americana, Ralfs, and its varieties. — *Gulliver.* Note on the minute Structure of Pelomyxa palustris.

†Közlöny (Földtani). Köt. XVII, 7-12. Budapest, 1887.

7-8. *Hantken.* Tinnyea Vásárhelyii nov. gen. et nov. spec. — *Noth.* Bergtheer und Petroleumvorkommen in Kroatien-Slavonien und im südwestlichen Ungarn. — *Gezell.* Metallbergbau und Hüttenwesem Ungarns. — *Id.* Antimonerzbergbau bei Király-Lubella im Liptauer Comitat. — 9-11. *Fischer.* Die Salzquellen Ungarns — 12. *Schmidt.* Zinnober von Serbien.

†Lumière (La) électrique. T. XXVII, 5-8. Paris, 1888.

†Mémoires de l'Académie de Nimes. 8e sér. t. VIII, 1885. Nimes, 1886.

Aurés. Nouvel essai de restitution de l'inscription antique des bains de la Fontaine. — *Villard.* Les banques populaires et le crédit agricole. — *Magnen.* Glanes botaniques, notice sur diverses plantes à ajouter à la Flore du Gard.

†Mémoires de l'Académie des sciences, arts et belles-lettres de Dijon. 3e sér. t. IX, années 1885-86. Dijon, 1887.

Journal d'un professeur à l'Université de Dijon (1743-1774) Mercure Dijonnois (1748-1789).

†Mémoires de l'Académie des sciences, belles lettres et arts de Savoie. 3e sér. t. XII; 4e sér. t. 1. Chambéry, 1887.

XII. *Pillet.* Notes pour la guerre de Savoie (1690-1697). — *Id.* Nouvelle description géologique et paléontologique de la comune de Lémanc, sur Chambéry. — *Descostes.* La petite et la grande France. — *Levanchy.* Origine et nature de certains droits seigneuriaux. — *Perrin.* Histoire du Prieuré de la vallée de Chamonix du Xe au XVIIIe siècle. — I. *Truchet.* Saint-Jean de Maurienne au XVIe siècle.

†Mémoires de l'Académie des sciences et lettres de Montpellier. Sect. des lettres. T. IV, 3, 4; V, VII, 1. Sect. des sciences. T. XI, 1. Montpellier, 1886-87.

Lettres. VII, 1. *Revillout.* Antoine Gombaud, chevalier de Méré; sa famille, son frère et ses amis illustres. — *Corbière.* De l'organisation politique du parti protestant en 1573. — *Cellarier.* Esquisse d'une théorie des principes rationnels. — *Lisbonne.* Étude sur le président J. Grasset et ses œuvres. — Sciences. XI, 1. Note sur un pluviomètre enregistreur installé à d'École nationale d'agriculture de Montpellier. — *Combescure.* Sur le principe des Vitesse virtuelles. — *Crova.* Observations actinométriques faites pendant l'année 1885 à l'Observatoire météorologique de Montpellier. — *Houdaille.* Étude des pluies de 1885. — *Id.* Description d'un contact à brèves émissions de courant, appliqué à l'anémomètre enregistreur Redier. — *Dautheville.* Démonstration d'un théorème de M. E. Picard relatif à la décomposition en facteurs primaires des fonctions uniformes ayant une ligne de points singuliers essentiels. — *Brocard.* Propriétés d'un groupe de trois Paraboles. — *Combescure.* Sur quelques théories élémentaires de calcul intégral. — *de Rouville.* Monographie géologique de la Commune des Cabrières (Hérault). — *Crova.* Observations actinométriques faites pendant l'année 1886 à l'Observatoire météorologique de

Montpellier. — *Brocard.* Remarques sur l'analyse indéterminée du premier degré. — *Crova.* Observations actinométriques faites pendant l'année 1884 à l'Observatoire météorologique de Montpellier.

†Mémoire de l'Académie de Stanislas 1886. 5ᵉ sér. t. IV. Nancy, 1887.

Guyot. Histoire d'un domaine rural en Lorraine. — *Puton.* Le tarif des douanes et les produits forestiers. — *Fliche.* Notice sur D. A. Godron. — *Chassignet.* Souvenirs du camp de Kab-Élias (Syrie) et d'une excursion aux ruines de Balbek. — *Maggiolo.* Le théâtre classique en Lorraine. — *Barbier.* Essai d'un Lexique géographique. — *Benoit.* Une comédie politique d'Aristophanes.

†Mémoires de la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève. T. XXIX, 12. Genève, 1888.

Gauthier. La première comète périodique de Tempel 1867 II.

†Mémoires de la Société des antiquaires de Picardie. 3ᵉ sér. t. IX. Amiens, 1887.

Crampon. Girart de Ronsillon, chanson de geste. — *Lefèvre.* Histoire des communes rurales du Canton de Doullens. — *Ledieu.* Deux années d'invasion espagnole en Picardie 1635-1636. — *Durand.* Eglise de S. Pierre de Doullens (Lomme).

†Mémoires de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux. 3ᵉ sér. t. II, 2; III, 1. Bordeaux, 1886.

II, 2. *Gayon* et *Dupetit.* Recherches sur la réduction des nitrates par les infiniment petits. — *Kowalski.* Note sur la théorie élémentaire des machines dynamo-électriques. — *Hautreux.* Sables et vases de la Gironde. — *Élie.* Des constantes d'élasticité dans les milieux anisotropes. — III, 1. *Brunel.* Monographie de la fonction gamma.

†Mémoires de la Société géologique de France. 3ᵉ sér. t. IV. Paris, 1887.

Grand'Eury. Formation des couches de houille et du terrain houiller.

†Mémoires de la Société nat. des antiquaires de France. 5ᵉ sér. t. VI, VII. Paris, 1885-86.

VI. *Baye.* Sujets décoratifs empruntés au règne animal dans l'industrie gauloise. — *Id.* Sur les carreaux émaillés de la Champagne. — *Briquet.* Recherches sur les premiers papiers employés en Occident et en Orient du Xᵉ au XIVᵉ siècle. — *Chardin.* Peintures murales de Kermaria-Nisquit (Côtes-du-Nord). — *Flouest.* Le char de la sépulture gauloise de la Bouvandau, commune de Somme-Tourbe. — *Rey.* Notice sur la Cavea da Raob ou Scheriat-el-Mansur. — *Riant.* La part de l'évêque de Bethléem dans le butin de Constantinople en 1284. — *Tamyzey de Larroque.* Lettres adressées à Peiresc par Jean Tristan, sieur de Saint-Amant. — *Tourret.* Les anciens missels du diocèse d'Elne. — VII. *Collignon.* Le combat d'Érechthée et d'Immarados sur une tessère grecque en bronze. — *Le coy de la Marche.* L'art d'enluminer, traité italien du XIVᵉ siècle. — *Delaville Le Roulx.* Les sceaux des archives de l'ordre de S. Jean de Jérusalem. — *Prost.* La justice privée et l'immunité.

†Mémoires de la Société r. des antiquaires du Nord. N. S. 1887. Copenhague.

Müller. Trouvailles danoises d'ex voto, des âges de pierre et de bronze. — *Bahnson.* Sépultures d'hommes et de femmes de l'âge de bronze. — *Tuxen.* Les longues nefs de l'ancienne marine septentrionale. — *Stephens.* The oldest yet found document in danish.

†Mémoires de la Société r. der sciences de Liége. 2ᵉ sér. t. XIV. Bruxelles, 1888.

Ubaghs. Notice sur l'Observatoire de Cointe. — *Deruyts.* Sur une classe de polynômes analogues aux fonctions de Legendre. — *Id.* Sur certains systèmes de polinômes associes.—

ciés. — *Id.* Génération d'une surface du troisième ordre. — *Id.* Sur quelques transformations géométriques. — *Studnicka.* Sur l'analogue hyperbolique du nombre II. — *Lambotte.* La flore mycologique de la Belgique. — *Folie.* Traité des réductions stellaires.

† Mittheilungen des k. deutschen Archaeologischen Instituts. Athenische Abtheilung. Bd. XII, 3. Athen, 1887.

Conze. Teuthrania. — *Regel.* Abdera. — *Mordtmann.* Inschriften aus Bithynien. — *Wernicke.* Pausanias und der alte Athenatempel auf der Akropolis. — *Doerpfeld.* Der alte Athenatempel auf der Akropolis III. — *Six.* Ein Porträt des Ptolemaios IV Philometor. — *Winter.* Vasen aus Karien. — ΚΟΝΤΟΛΕΩΝ. Ἐπιγραφαὶ τῆς Ἐλάσσονος Ἀσίας.

† Monatsblätter des wissenschaftlichen Club in Wien. Jhg. IX, 5. Wien, 1888.

† Notices (Monthly) of the royal Astronomical Society. Vol. XLVIII, 3. London.

Oudemans. Request to observers of variable stars. — *Stone.* Observations of the Moon made at the Radcliffe Observatory, Oxford, during the year 1887, and a comparison of the results with the tabular places from Hansen's Lunar Tables. — *Hind.* Note on the total Solar Eclipse of 1889, January I. — *Bryant.* The opposition of Sappho (80) in 1888. — *Tupman.* On the cross reticule. — *Tennant.* Note on the definition of reflecting telescopes, and on the images of bright stars on photographic plates. — *Common.* Note on testing polished flat surfaces. — *Perry.* Notes on the Solar surface of 1887. — *Backhouse.* Nebula in Andromeda, and Nova, 1885. — *Denning.* The chief meteor showers. — *Id.* Heights of fire-balls and shooting stars. — *de Kövesligethy.* On invisible stars of perceptible actinic power. — *Royal Observatory, Greenwich.* Spectroscopic results for the motions of stars in the line of sight, obtained in the year 1887. No. XI. — *Id. id.* Observations of occultations of stars by the Moon, and of phenomena of Jupiter's satellites, made in the year 1887. — *Tebbutt.* Observations of phenomena of Jupiter's satellites, made at Windsor, New South Wales in the year 1887. — *Marth.* Ephemeris of the satellites of Mars, 1888. — *Id.* Ephemeris of the satellites of Uranus, 1888.

† Proceedings of the London Mathematical Society. N. 291-300. London, 1887.

Greenhill. Note on the Weierstrass Elliptic Functions and their Applications. — *Simmons.* A New Method for the Investigation of Harmonic Polygons. — *Genese.* On Relati ons between Circles and Algebraic Curves, with Applications to Dynamics. — *Cayley.* On Briot and Bouquet's Theory of the Differential Equations $F\left(u, \frac{du}{dz}\right)=0$. — *Curran. Sharp.* On the Properties of Simplicissima (with especial regard to the related Spherical Loci. — *Hill.* On the Incorrectness of the Rules for contracting the processes of finding the Square and Cube Roots of a Number. — *Cockle.* On the Equation of Riccati. — *Roberts.* On Polygons inscribed in a Quadric and circumscribed about two Confocal Quadrics. — *Lloyd Tanner.* On the Binomial Equation $x^p - 1 = 0$. — *Leudesdorf.* Second Paper on Change on the Independent Variable; with applications to some Functions of the Reciprocant Kind.

† Proceedings of the r. Geographical Society. N. M. S. vol. X, 2. London, 1888.

Steains. An Exploration of the Rio Dôce and its Northern Tributaries (Brazil). — *Houtum-Schindler.* Notes on Demâvend. — Work of the native Explorer M—H in Tibet and Nepal in 1885-86.

† Proceedings of the r. Society. Vol. XLIII, 261. London.

Seeley. On the Bone in Crocodilia whicht is commonly regarded as the Os Pubis, and its representative among the Extinct Reptilia. — *Heathcote.* The Post-embryonic Development of J u l u s t e r r e s t r i s. — *Hickson.* On the Sexual Cells and the early Stages in the Development of M i l l e p o r a p l i c a t a. — *Abney* and *Festing.* On Photometry of

the Glow Lamp. — *Symons.* On the Detonating Bolide of November 20th, 1887. — *Alder Wright* and *Thompson.* Note on the Development of Feeble Currents by purely Physical Action, and on the Oxidation under Voltaic Influences of Metals not ordinarily regarded as spontaneously oxidisable. — *Lockwood.* The Early Development of the Pericardium, Diaphragm, and Great Veins. — *Brown.* and *Schäfer.* An Investigation into the Function of the Occipital and Temporal Lobes of the Monkey's Brain. — *Preece.* On the Heating Effects of Electric Currents. No. II. — *Henslow.* A Contribution to the Study of the Comparative Anatomy of Flowers. — *Bury.* The Early Stages in the Development of Antedon rosacea. — *Andrews.* Heat Dilatation of Metals from low Temperatures.

*Publications of the Morrison Observatory. N. 1. Lynn Mass. 1887.

†Repertorium der Physik. Bd. XXIV, 1. München-Leipzig, 1888.

Külp. Experimentaluntersuchungen über magnetische Coercitivkraft. — *Bauer.* Zur Polbestimmung der Influenzmaschine. — *Kurz.* Schulmessung der scheinbaren Grösse der Sonne. — *Exner.* Zur Theorie meiner Versuche über Contactelektricität. — *v. Ettingshausen.* Die Widerstandsveränderungen von Wismuth, Antimon und Tellur im magnetischen Felde. — *Lecher.* Ueber Convection der Elektricität durch Verdampfen. — *Häussler.* Erwiderung auf die Bemerkungen des Herrn E. Lampe zu meiner Abhandlung: „Die Schwere analytisch dargestellt als ein mechanischer Princip rotirender Körper".

†Report of the Commissioner of education for the year 1885-86. Washington, 1887.

†Report (41, 42 Annual) of the Director of the Astronomical Observatory of Harward College. Cambridge, 1887.

†Report (Annual) of the secretary to the Board of regents of the University of California, 1887. Sacramento.

†Resumé des séances de la Société des ingénieurs civils. Séances du 3 févr. 1888. Paris.

†Revista de ciencias históricas. T. V, 5. Barcelona, 1887.

Cundaro. Historia político-crítico-militar de la plaza de Gerona. — *Coroleu.* Colección de documentos catalanes históricos y hasta hoy inéditos. — *Fernández y González.* Noticias de poetas arábigo-españoles. — *de la Vinaza.* Adiciones á los siglos XVI, XVII y XVIII del Diccionario de los más ilustres Prefesores de la Bellas Artes en España, de don Juan Agustín Cean Bermúdez.

†Revue internationale de l'électricité et de ses applications. T. VI, 51, 52. Paris, 1888.

†Revue (Nouvelle) historique de droit français et étranger. Janv.-févr. 1888. Paris.

Wallon. Notice sur la vie et les travaux de M. Édouard-René Lefebvre-Laboulaye. — *Girard.* Les actions noxales. — *Brutails.* Étude sur l'article 72 des Usages de Barcelone, connu sous le nom de loi *Stratæ.* — *Rébouis.* Coutumes de Castel-Amouroux et de Saint-Pastour en Agenais. — *Fournier.* La question des fausses décrétales.

†Revue politique et littéraire. 3 sér. t. XL, n. 5-8. Paris.

†Revue scientifique. 3 sér. t. X, n. 5-8. Paris.

†Rundschau (Naturwissenschaftliche). Jhg. III, n. 6-9. Braunschweig, 1888.

†Tidskrift (Entomologisk.). Arg. VIII, 1887. Stockholm.

Un Morio (Vanessa antiopa L.) hivernant dans une touffe de sphaigne. — *Lampa.* Sur la présence de larves de mouches dans le canal intestinal de l'homme. — *Holmgren.*

Observations lépidoptérologiques aux environs de Stockholm. — *Meves.* Ravages occasionnés par les insectes forestiers. — *Id.* Pour les éleveurs de larves. — *Bergroth.* Liste de la littérature entomologique finlaindaise pour 1886. — *Porat.* Myriapodes norvégiens. — *Adlerz.* Notices myrmécologiques. — *Aurivillius.* Nouveaux détails sur les larves des lycaenides et les fourmis. — *Ammitzböll.* Contribution à la connaissance de l'extension géographique des Lépidoptères suédois. — *Schöyen.* Aperçu analytique des genres scandinaves des Hyménoptères scandinaves. — *Aurivillius.* Notes entomologiques recueilles dans le Roslag septentrional. — *Sandahl.* Quelques mots sur le Hanneton du maronnier (Melolontha Hippocastani).

†Transsactions of the Manchester Geological Society. Vol. XIX, 13. Manchester, 1888.

Clifford. On the Richmond Coal-Field, Virginia.

†Verhandlungen der Berliner Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte. Sitz. v. 18 Juni, 16 Juli und 15 Oct. 1887. Berlin.

†Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleisses 1888. Heft 1. Berlin.

Habermann. Ueber Eis-und Kälteerzeugungsmaschinen.

†Wochenschrift der österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines. Jhg. XIII, 5-8. Wien, 1888.

†Zeitschrift des deutschen geologischen Gesellschaft. Bd. XXXIX, 3. Berlin, 1888.

Zeise. Ueber das Vorkommen von Riesenkesseln bei Lägerdorf. — *Felix.* Untersuchungen über fossile Hölzer. Drittes Stück. — *Weiss.* Mittheilungen über das ligurische Erdbeben vom 23. Februar 1887 und folgende Tage. — *Eck.* Bemerkungen über einige Encrinus-Arten. — *Lemberg.* Zur Kenntniss der Bildung und Umbildung von Silicaten. — *Struckmann.* Notiz über das Vorkommen des Moschus-Ochsen (Ovibos moschatus) im diluvialen Flusskies von Hameln an der Weser. — *Neumayr.* Ueber Paludina diluviana Kunth.

†Zeitschrift (Historische). N. F. Bd. XXIII, 3. München und Leipzig, 1888.

Lenz. Zur Kritik Sezyma Rasin's. — *Riefe.* Die Sagen von der Gründung Roms. — *Löwenfeld.* Paul Ewald. — Ein Schreiben des Grossen Kurfürsten an seine Richte, die Königin Charlotte Amalie von Dänemark (Mai 1671). — Aus der Zeit des Waffenstillstands von 1813.

Pubblicazioni non periodiche pervenute all'Accademia nel mese di marzo 1888.

Pubblicazioni italiane.

**Alvino F.* — I calendarî. Firenze, 1888. 8°.

**Boccardo E. C.* — Trattato elementare completo di geometria pratica. Disp. 20. Torino, 1888. 4°.

**Brassart E.* — Il sismometrografo a tre componenti con una sola massa stazionaria. Roma, 1888. 4°.

**Id.* — I sismometri presentemente in uso nel Giappone. Roma, 1888. 4°.

* *Campana R.* — Alcune dermatosi neuropatiche. Studî clinici ed anatomici. Genova, 1885. 4°.

* *Campi L.* — Di alcune spade di bronzo trovate nel Veneto, nel Trentino e nel Tirolo. Parma, 1888. 8°.

* *Clerici E.* — I fossili quaternarî del suolo di Roma. Roma, 1886. 8°.

* *Id.* — Il travertino di Fiano Romano. Roma, 1887. 8°.

* *Id.* — La vitis vinifera fossile nei dintorni di Roma. Roma, 1887. 8°.

* *Id.* — Sopra alcune formazioni quaternarie dei dintorni di Roma. Roma, 1886. 8°.

* *Id.* — Sopra alcuni fossili recentemente trovati nel tufo grigio di peperino presso Roma. Roma, 1887. 8°.

* *Id.* — Sopra i resti di castoro finora rinvenuti nei dintorni di Roma. Roma, 1887. 8°.

* *Id.* — Sulla natura geologica dei terreni incontrati nelle fondazioni del palazzo della Banca nazionale in Roma. Roma, 1886. 8°.

· Cronicon Siculum incerti authoris ab anno 340 ad annum 1396. Ed. J. De Blasiis. Neapoli, 1887. 4°.

* *Fonteanive R.* — Guida per gli avanzi di costruzioni poligonie dette ciclopiche, saturnie, e pelasgiche nella provincia di Roma. Roma, 1887. 8°.

* *Lachi P.* — La tela coroidea superiore e i ventricoli cerebrali dell'uomo. Pisa, 1888. 8°.

* *Lampertico F.* — Associazione nazionale per soccorrere i missionarî cattolici. Indole e scopo dell'associazione ecc. 2ª ed. Firenze, 1888. 8°.

* *Id.* — Discorso pronunziato in Senato nella tornata del 9 febb. 1888. Roma. 1888. 8°.

* *Levi S.* — Vocabolario geroglifico cofto-ebraico. Vol. VI. Torino, 1887. 4°.

* *Magini G.* — Nevroglia e cellule nervose cerebrali nei feti. Pavia, 1888. 8°.

* *Magrini F.* — Osservazioni continue della elettricità atmosferica fatte a Firenze negli anni 1883-1886. Firenze, 1888. 8°.

* *Maugini F.* — Probabile causa della valenza degli atomi. Firenze, 1888. 8°.

* *Natella M.* — Come si preparano le rivoluzioni. Fisiologia politica. Roma. 1887. 8°.

* *Nocito P.* — Alta Corte di giustizia. Torino, 1886. 8°.

* *Pascal C.* — Asinio Pollione nei Carmi di Virgilio. Napoli, 1888. 8°.

* *Perreau P.* — Intorno ad alcune donne ebree letterate. Trieste, 1888. 8°.

* *Ragona D.* — Il termometro registratore Richard. Modena, 1888. 4°.

* *Id.* Pressione atmosferica bi-oraria del 1887. Modena, 1888. 4°.

* *Razzaboni C.* — Sopra alcune modificazioni a un molinello idrotachimetrico a volante di Robinson. Bologna, 1888. 4°.

Ricci C. — I primordî dello Studio di Bologna. Bologna, 1888. 8° (acq.).

* *Rondani C.* — La tignuola minatrice delle foglie della vite. Bologna, 1876. 8°.

† *Sala G. A.* — Diario romano. Vol. III, IV. Roma, 1886-88. 8°.

**Sella Q.* — Discorsi parlamentari. Vol. II. Roma, 1888. 8°.

**Simone S.* — La cattedrale di Bitonto ed il suo restauro. Bari, 1888. 8°.

†Statistica delle opere pie al 31 dicembre 1880 e dei lasciti di beneficenza fatti nel quinquennio 1881-85. Vol. III. Veneto. Roma, 1887. 4°.

*Statutum Potestatis Communis Pistorii anni MCCLXXXVI. Ed. L. Zdekauer. Mediolani, 1888. 4°.

**Tarantelli R.* — Moralità del passato e del presente. Firenze, 1888. 8°.

**Todaro della Galia A.* — La raccolta degli statuti municipali italiani e il suo denigratore Vito la Mantia. Palermo, 1888. 8°.

**Tondini de Quarenghi C.* — Sui vantaggi e la possibilità dell'adozione gerale del Calendario gregoriano. Milano, 1888. 8°.

Pubblicazioni estere.

†Acta Martyrum Scilitanorum. Bonnae, 1881. 4°.

†Acta S. Pelagiae Siriace edita a J. Gildemeister. Bonnae, 1879. 4°.

†*Airy G. B.* — Numerical lunar theory. London, 1888. 4°.

**Albert de Monaco.* — Deuxième campagne de l'« Hirondelle » dans l'Atlantique nord. Paris, 1887. 8°.

**Id.* — Sur des courbes barométriques enregistrées pendant la troisième campagne scientifique de l'« Hirondelle ». Paris, 1888. 4°.

**Id.* — Sur la troisième campagne scientifique de l'« Hirondelle ». Paris, 1887. 4°.

**Id.* — Sur les resultats partiels des deux premières expériences pour déterminer la direction des courants de l'Atlantique nord. Paris, 1887. 4°.

†*Alsdorff J.* — Ueber die Geschwülste der Parotis. Bonn, 1887. 8°.

†Antike Denkmäler herausg. von k. d. Archäol. Institut. Bd. I, 2. Berlin, 1888. f.°

†*Apetz R.* — Ueber die pathologische Bedeutung des Bonn engeräusches für anämische Zustände. Berlin, 1887. 8°.

†*Arens R.* — Die Thomasschlacke, ihre Analyse und Verwertung zu Landwirtschaftlichen Zwecken. Wiesbaden, 1886. 8°.

†*Arnhold M.* — Zur Kenntniss des dreibasischen Ameisensäureäthers und verschiedener Methylale. Jena, 1886. 8°.

†*Asthoewer L.* — Ueber die Gritti'sche Operationsmethode. Cöln, 1887. 8°.

†*Bachem C.* — Zur Therapie der Harnröhrenstrikturen. Bonn, 1887. 8°.

†*Baldus W.* — Ueber die Resektion der Thoraxwand mit Grüffung der Pleurahöhle bei Extirpation von Geschwülsten. Bonn, 1888. 8°.

†*Bergmann W.* — Ueber Hydrocele feminae. Bonn, 1887. 8°.

†*Benninghoven W.* — Die Darmnaht. Bonn, 1887. 8°.

†*Benrath P.* — Vokalschwankungen bei Otfrid. Aachen, 1887. 8°.

†*Bermbach W.* — Ueber n-mal nacheinander angewandte Substitutionen, durch welche drei Quadrate in sich Selbst transformirt werden. Bonn, 1887. 8°.

†*Bernhardt W.* — Die Werke des Trobadors N'At de Mons zum ersten Male herausgegeben. I Teil. Leipzig, 1887. 8°.

†*Beyer F.* — Die französischen Sprachlaute. Cöten, 1887. 8°.

†*Bickenbach P.* — Ueber die entzündlichen Krankheiten des Placenta. Jena, 1887. 8°.

†*Bleibtreu L.* — Ueber die Grösse des Eiweissumsatzes bei dem Menschen. Bonn, 1887. 8°.

†*Bode O.* — Ein Beitrag zur Kenntniss der in den normalen menschlichen Faeces vorkommenden niedersten Organismen. Jena, 1887. 8°.

†*Boneko F.* — Nachweis, Entstehung und Vorkommen des Schwefelwasserstoffs im Harn. Jena, 1887. 8°.

†*Braschoss J.* — Merkwürdige Fälle von Favuserkrankung. Bonn, 1887. 8°.

†*Bruckhaus A.* — Ueber Carcinoma penis und dessen operative Behandlung. Lechenich, 1887. 8°.

†*Bruhn B.* — Ueber sarkomatöse Neubildungen der Vulva nebst 2 einschlägigen Fällen. Jena, 1887. 8°.

†*Bücheler J.* — Interpretatio tabularum Igurinarum. Bonnae, 1880. 4°.

†*Id.* — Lexicon italicum. Bonnae, 1881. 4°.

†*Busz K.* — Beiträge zur Kenntniss des Titanits. Stuttgart, 1887. 8°.

†*Büttner A.* — Ein Beitrag zu der Lehre von den Cyclischen Psychosen. Jena, 1887. 8°.

†*Büttner B.* — Zur Totalextirpation des Carcinomatösen Uterus. Jena, 1887. 8°.

†*Buttner F.* — Adam und Eva in der bildenden Kunst bis Michel Angelo. Leipzig, 1887. 8°.

†*Caspar L.* — Ueber das Colobom des Sehnerven. Bonn, 1887. 8°.

†*Chiis J. A. v. d.* — Nederlandsch-indisch Plakaatboek, 1602-1811. 4 Deel 1709-1743. Batavia, 1887. 8°.

†*Cortin M.* — Opere complete. T. II. Bucuresci, 1888. 8°.

†*Curt J.* — Die Resection der Rippen. Lechenich, 1887. 8°.

†*Dapper C.* — Beiträge zur paroxysmalen Hämoglobinurie. Bonn, 1887. 8°.

†*Dierks H.* — Houdons Leben und Werke. Gotha, 1887. 8°.

†*Dittmar C.* — Mikroskopische Untersuchung der aus Kristallinischen Gesteinen insbesondre aus Schiefer herrührenden Auswürflinge des Laacher See. Bonn, 1887. 8°.

†*Eich A.* — Ueber die Verkrümmungen der Nasenscheidewand und deren Behandlung. Bonn, 1887. 8°.

†*Elfes A.* — Aristotelis doctrina de mente humana ex Commentariorum graecorum sententiis eruta. Pars prior. Alexandri Aphrodisiensis et Johannis grammatici Philoponi Commentationes continens. Bonnae, 1887. 8°.

†*Esser P.* — Die Entstehung der Blüten am alten Holze. Bonn, 1887. 8°

†*Esser Th.* — Die Behandlungsmethoden des Genu valgum. Bonn, 1887. 8°.

†*Fassbender L.* — Die französischen Rolandhandschriften in ihrem Verhältnis zu einander und zur Karlamagnussaga. Köln, 1887. 8°.

†*Fischer F.* — Ueber die Tracheotomie und die prophylaktischen Operations-Methoden bei Operationen in der Mund- Rachen- und Schlundhöhle. Camen, 1887. 8°.

†*Fischer P.* — Quaestiones de Atheniensium Sociis historicae. Bonnae, 1887. 8°.

†*Flothmann B.* — Die Operationen der Cephalocelen. Jena, 1886. 8°.

†*Foropulo G.* — *Εἰρήνη, ἡ Ἀθηναία, αὐτοκράτειρα Ῥωμαίων* 769-802. Lipsiae, 1887.

**Fourier J. B. J.* — Oeuvres publiées par les soins de M. Gaston Darboux. T. I. Paris, 1888. 4°.

†*Freiburg J.* — Ueber den Luftwiderstand bei kleinen Geschwindigkeiten. Bonn, 1887. 8°.

†*Fricke E.* — Ueber Congenitalen Defect der Fibula. Bonn, 1887. 8°.

†*Friederichs C.* — Matronarum monumenta. Bonnae, 1886. 4°.

†*Friedländer F. A.* — Die Embryotomie mit dem Schultze'schen Sichelmessen. Jena, 1887. 8°.

†*Fülles H.* — Ueber Mikroorganismen bei Syphilis. Bonn, 1887. 8°.

†*Fürbringer R.* — Die Häufigkeit des Echinokokkus in Thüringen. Jena, 1887. 8°.

†*Gatzen W.* — Ueber Erysipele und erysipelartige Affektionen im Verlaufe der Menschenpocken und der Impfkrankheit. Bonn, 1887. 8°.

†*Gehlsdorf H.* — Die Frage der Wahl Erzherzog Josephs zum römischen Könige hauptsächlich von 1750 bis 1752. Bonn, 1887. 8°.

†*Geiger A.* — Ueber Schussverletzungen der Arteria axillaris und deren Behandlung. Jena, 1887. 8°.

†*Goetz G.* — De Sisebuti carmine disputatio. Jenae, 1887. 4°.

†*Id.* — Nova meletemata Festina. Jenae, 1887. 4°.

†*Id.* — Quaestiones Varronianae. Jenae, 1887. 4°.

†*Goldschmidt M.* — Zur Kritik der altgermanischen Elemente im Spanischen. Lingen, 1887. 8°.

†*Gördes M.* — Genaue kritische Erörterung der verschiedenen älteren, neueren und neusten Verfahren beim Kaiserschnitt und der Momente, welche heute für die Wahl der Methode bestimmend sein müssen. Bonn, 1887. 8°.

†*Götting G.* — Beiträge zur Kenntniss der Constitution des Nitroaethans. Jena, 1887. 8°.

†*Greshoff M.* — Chemische Studien ueber den Hopfen. Nürnberg, 1887. 8°.

†*Guischard W.* — Beitrag zur Casuistik der Kochsalztherapie. Bonn, 1887. 8°.

†*Hachs J.* — Ueber Summen von grossten Ganzen. Bonn, 1887. 4°.

†*Haessner L. R.* — Untersuchungen ueber den Nährstoffgehalt in den Wurzeln und Körnern der Gerste und Verhalten desselben zu den im Boden vorhandenen assimilirbaren Pflanzen-Nährstoffen. Jena, 1887. 8°.

†*Hahn E.* — Die geographische Verbreitung der Coprophagen Lamellicorner. Lübeck, 1887. 8°.

†*Hansen J.* — Untersuchungen ueber den Preis des Getreides mit besonderer Rucksicht auf den Nahrstoffsgehalt desselben. Jena, 1886. 8°.

†*Hartwich H.* — Kehlkopf-innervation, Stimmband-Lähmung und -Contractur. Jena, 1887. 8°.

†*Haumann A.* — Ueber Gelenklipom, lipoma arborescens und Sehnenscheidenlipomatose. Bonn, 1887. 8°.

†*Hausdorff G.* — Des Wurmsamenöl. Jena, 1886. 8°.

†*Heitzmann M.* — De substantivi eique attributi apud poetas satiricos collocatione. Part. I. Bonnae, 1887. 8°.

†*Helm A. v. d.* — Versuche ueber einige arzneiliche Erregungsmittel. Köln, 1887. 8°.

†*Hernicke E.* — Untersuchungen ueber den Temperatursinn bei Nervenkrankheiten. Bonn, 1887. 8°.

†*Herzfeld J.* — Ueber Abkömmlinge des Toluchinolins. Köln, 1886. 8°.

†*Heusler F.* — Ueber aromatische Fluorverbindungen. Bonn, 1887. 8°.

Hegel W. — Histoire de commerce du Levant au moyen-âge. Trad. de Furcy Reynaud. Leipzig, 1885-86. 8°. T. I, II (acq.).

†*Hilger W.* — Ueber die Titration des Harnstoffs mit Mercurinitrat nach der Methode von Rautenberg und Th. Pfeiffer. Bonn, 1887. 8°.

†*Hirn G. A.* — Remarques sur un principe de physique d'où part M. Clausius dans sa nouvelle théorie des moteurs à vapeur. Paris, 1888. 4°.

†*Höland R.* — Ueber einige Substitutionsproducte des Methylenchlorids. Jena, 1886. 8°.

†*Hubbard L. L.* — Beiträge zur Kenntnis der Nosean-führenden Auswürflinge des Laacher Sees. Wien, 1887. 8°.

†*Hüffer H.* — Zwei neue Quellen zur Geschichte Friedrich Wilhelm III. Aus dem Nechlass Joh. Wilhelm Lombards und Girolamo Lucchesinis. Bonnae, 1882. 4°.

†*Jacobs P.* — Beitrag zur Histologie der acuten Entzündung. Die acute Entzündung der Cornea. Bonn, 1888. 8°.

†*Jensen O. S.* — Turbellaria ad litora Norvegiae Occidentalia. Bergen, 1878. 4°.

†*Jung F.* — Syntax des Prenomens bei Amyot. Jena, 1887. 8°.

†*Kajan S.* — Ein Beitrag zur Therapie der puerperalen Sepsis. Jena, 1886. 8°.

†*Kaufmann F.* — Die Stellung des Privatrechtssubjects zvr res extra Commercium der Corpus juris. Bonn, 1887. 8°.

†*Kekulé R.* — Ueber ein griechischen Vasengemälde im akademischen Kunstmuseum zu Bonn. Bonn, 1879. 4°.

†*Klein J.* — Ueber die Behandlung der typischen Radiusfractur. Bonn, 1887. 8°.

†*Klingemann F.* — Beiträge zur Kenntniss der Aconitsäure. Bonn, 1887. 8°.

†*Knoblanch O.* — Untersuchungen ueber die Bewegung eines flüssigen, homogenen Ellipsoides in welchem die Elementaranziehung der Entfernung direct proportional ist. Bonn, 1887. 8°.

†*Knops C.* — Ueber die Molecularrefraction der Isomerien Fumar-Maleïnsäure, Mesacon-Citracon-Itaconsäure und des Thiophens und ihre Beziehung zur chemischen Constitution dieser Substanzen. Bonn, 1887. 8°.

†*Kohn M.* — Die wesentlichsten terapeutischen Indicationen der Uterus-Myome. Jena, 1887. 8°.

†*Kolesch K.* — Ueber Eocidaris Keyserlingi Gein. Jena, 1887. 8°.

†*Kömpel E.* — Ueber Lichen ruber. Bonn, 1887. 8°.

†*Kotschovits J.* — Erfolge der operativen Behandlung der Struma maligna. Jena, 1887. 8°.

†*Krabbel H.* — Ein Fall von Paraplegie nach Gelenkrheumatismus. Bonn, 1887. 8°.

†*Kükenthal W.* — Ueber das Nervensystem der Opheliaceen. Jena, 1887. 8°.

†*Lachr G.* — Ueber den Untergang des Staphylokokkus pyogenes aureus in den durch ihn hervorgerüfenen Entzündungprocessen der Lunge. Bonn, 1887. 8°.

†*Langen J.* — De Commentariorum in epistolas paulinas qui Ambrosii et Quaestionum biblicarum quae Augustini nomine feruntur scriptore dissertatio. Bonnae, 1888. 4°.

†*Lenz R.* — Zur Physiologie und Geschichte der Palatalen. Gütersloh, 1887. 8°.

**Levasseur E.* — La théorie du salaire. Paris, 1888. 8°.

**Id.* — Six semaines à Rome. Paris, 1888. 8°.

†*Lewin J.* — Ueber die Deviationen der Nasenscheidewand. Bonn, 1887. 8°.

†*Liliencron R. v.* — Der Runenstein von Gottorp. Kiel, 1888. 8°.

†*Lissauer A.* — Die prähistorischen Denkmäler der Provinz Westpreussen und der Angrenzenden Gebiete. Leipzig, 1887. 8°.

†*Loewe H.* — Die Stellung des Kaisers Ferdinand I. zum Trienter Konzil vom Oktober 1561 bis zum Mai 1562. Bonn, 1887. 8°.

†*Luebbert E.* — Commentatio de Pindaricorum Carminum compositione ex Nomorum historia illustranda. Bonnae, 1887. 4°.

†*Id.* — Commentatio de Pindari studiis chronologicis. Bonnae, 1887. 4°.

†*Id.* — De Pindari studiis Hesiodeis et Homericis dissertatio. Bonnae, 1882. 4°.

†*Id.* — Commentatio de Pindaro dogmatis de migratione animarum Cultore. Bonnae, 1887. 4°.

†*Id.* — Commentatio de Pindaro Locrorum Opuntiorum amico et patrono. Bonnae, 1883. 4°.

†*Id.* — Meletemata de Pindari Carminum quibus Olimpiae origines canit fontibus. Bonnae, 1882. 4°.

†*Id.* — Originum eliacarum capita selecta. Bonnae, 1882. 4°.

† *Lührmann F.* — Ueber die Behandlung der Gaumenspalten. Bonn, 1887. 8°.

† *Maconn J.* — Catalogue of Canadian Plants. Part II. Gemopetalae. Montreal, 1884. 8°.

† *Maiweg H.* — Beitrag zur Statistik der Lippen Carcinome. Bonn, 1887. 8°.

† *Malinowski L.* — Modlitwy Waclawa zabytek jezyka Polskiego z W. XV. z Kodeksu VI. n. 2. Bibl. Uniw. w Budapeszcie. W Krakowie, 1887. 8°.

† *Mangold G.* — De Ecclesia primaeva pro Caesaribus ac Magistratibus romanis preces fundente dissertatio. Bonnae, 1881. 4°.

† *Manno R.* — Die Stellung des Substanzbegriffes in der Kantischer Erkenntnistheorie. Bonn, 1887. 8°.

† *Manzoni A.* — Le cinq mai. Trad. roumaine de M. G. Obédénare. Montpellier, 1885. 8°.

† *Mittag H.* — Beiträge zur Lehre vom Pemphigus. Jena, 1887. 8°.

† *Moore G. D.* — Ueber die Einwirkung von Phosphorpentachlorid auf die drei isomeren Monooxybenzoesäuren. Bonn, 1887. 8°.

† *Müller G.* — Seltene Folgen der Endocarditis. Jena, 1887. 8°.

† *Nansen F.* — Bidrag til Myzostomernes inatomi og histologi. Bergen, 1885. 4°.

† *Neumann G. S.* — Schwefelsäure als Joduberträger. Jena, 1887. 8°.

† *Nevhaevser J.* — De Anaximandri Milesii natura infinita. Part. I. Bonnae, 1879. 4°.

† *Nitzeinadel E.* — Zur Therapie des Nabelschnurvorfalles bei Schädellage. Altenburg, 1887. 8°.

† *Noah E.* — Zur Kenntniss der Oxyanthrachinone. Berlin, 1887. 8°.

† *Nolte C.* — Brown-Séquard'sche Halbseitenläsion des Rückenmarkes, Bonn. 1887. 8°.

† *Nürnberg W.* — Zur Lehre von Tetanus idiopaticus. Jena, 1887. 8°.

† *Odenthal W.* — Cariöse Zahne als Eingansgpforte infectiösen Materials und Ursache chronischer Lymphdrüsenschwellungen am Halse. Bonn, 1887. 8°.

† *Ollendorff G.* — Lupus und Carcinom. Bonn, 1887. 8°.

† *Paulus Crosnensis* et *Joannes Vislicensis.* Carmina ed. B. Kruczkiewicz. Cracoviae, 1887. 8°.

† *Pelzer C.* — Ueber das akute Hydramnion. Bonn, 1887. 8°.

† *Pfeiffer A.* — Beitrag zur Histologie der acuten Entzündung. Die acute Entzündung der Herzmuskel. Bonn, 1887. 8°.

† *Pinders W.* — Ueber Dermoidcysten des vorderen Mediastinums. Bonn, 1887. 8°.

† *Plange O.* — Ueber die Wirkung des Cyankaliums auf Art und Grösse der Atmung. Bonn, 1887. 8°.

† Psaltirea in versuri intocmita de Dosofteiu Mitropolitul Moldovei 1671-1686, publ. de Pf. J. Bianu. Bucuresci, 1887. 8°.

† *Rath G. v.* — Vorträge und Mittheilungen. Bonn, 1888. 8°.

†*Reinkardt Ch.* — Zwei Fälle von Pyasalpinx. Jena, 1886. 8°.

**Resal H.* — Traité de physique mathématique. 2e éd. Paris, 1887-88. Vol. I, II. 4°.

†*Rimbach A.* — Beitrag zur Kenntniss der Schutzscheide. Weimar, 1887. 8°.

†*Rittinghaus P.* — Ueber die Widerstandsfähigkeit des Pollens gegen äussere Einflüsse. Bonn, 1887. 8°.

†*Ruscheweyh H.* — Ueber die Bedeutung der sogenannten « Ovarial-Hyperästesie ». Jena, 1886. 8°.

† *Sars M.*, *Koren J.*, *Danielssen D. C.* — Fauna littoralis Norvegiae. Heft. 2, 3. Bergen, 1856. 1877. 4°.

† *Schaff Ph.* — Church and State in the United States, on the american idea of religious liberty and its practical effects. New Jork, 1888. 8°.

† *Schaus A.* — Ueber Schiefstand der Nasenscheidewand. Berlin, 1887. 8°.

† *Schenck F.* — Zur Kritik der Harnstoffbestimmung nach Plehn. Bonn, 1887. 8°.

† *Scherer C.* — De Aelio Dionysio musico qui vocatur. Bonnae, 1886. 8°.

* *Schiavuzzi B.* — Untersuchungen ueber Bacterien, XII. Untersuchungen ueber die Malaria in Pola. Breslau, 1887. 8°.

† *Schmalfuss C.* — Ueber die antifebrile Wirkung des Chininum amorphum boricum. Bonn, 1887. 8°.

† *Schoenholz L.* — Ueber das primäre Carcinom des Uteruskörpers. Bonn, 1887. 8°.

† *Schwabe G.* — Fichtes im Schopenhauers Lehre vom Willen mit ihren Konsequenzen für Weltbegreifung und Lebensführung. Jena, 1887. 8°.

† *Schwann C. A.* — Larynx-Tuberkulose und Jodol sowie Wirkung des letztern bei einigen Erkrankungen der Nasen-Schleimhaut. Bonn, 1887. 8°.

† *Semon R.* — Beiträge zur Naturgeschichte der Synoptiden des Mittelmeeres. Leipzig, 1887. 8°.

† *Id.* — Die indifferente Anlage der Keimdrüsen beim Hühnchen und ihre Differenzirung zum Hoden. Jena, 1887. 8°.

† *Skutsch F.* — Die Beckenmessung an der lebenden Frau. Jena, 1886. 8°.

† *Starck M.* — Ueber die Anwandungsweise der neueren Cannabis präparate. Bonn, 1887. 8°.

† *Steilberger H.* — Ueber Nachweis von Spenna zu forensischen Zwecken. Bonn, 1887. 8°.

† *Stephanus Alexandrinus.* — Opusculum apotelesmaticum ab H. Usenero editum. Bonnae, 1880. 4°.

† *Stourdza D. A.* — Le 10 Mai. Bucarest, 1887. 8°.

† *Strasburg J.* — Beiträge zur Blutbildung in der embryonalen Säugetierleber. Bonn, 1887. 8°.

† *Strauscheid F.* — Ueber Geschwülste des Mittelfellraumes. Bonn, 1887. 8°.

† *Strunden F.* — Casuistischer Beitrag zur Lehre vom pulsirenden Milztumor. Bonn, 1887. 8°.

† *Theile H.* — Ueber die Unterkieferbrüche und ihre Behandlung. Bonn, 1887. 8°.

† *Thüsen W. v. d.* — Ueber veraltete Luxationen. Bonn, 1887. 8°.

† *Trottmann A.* — Ueber die Extirpation der Scapula. Lechenich, 1887. 8°.

† *Usener H.* — De Stephano Alexandrino. Bonnae, 1879. 4°.

† *Id.* — De Stephano Alexandrino Commentatio altera. Bonnae, 1880. 4°.

† *Id.* — Epicuri specimen. Bonnae, 1881. 4°.

† *Viehöfer E.* — Ueber intrauterine Amputationen. Bonn, 1887. 8°.

† *Vögeding W.* — Ueber die klinische Bedeutung des Sparteinum sulfuricum. Bonn, 1887. 8°.

† *Voss P.* — Ueber Rectum-Tumoren. Bonn, 1887. 8°.

† *Weber B.* — De οὐσίας apud Aristotelem notione ejusque cognoscendae ratione. Bonnae, 1887. 8°.

† *Wendelborn F.* — Sprachliche Untersuchung der Reime der Végéce-Versification des Priorat von Besançon. Würzburg, 1887. 8°.

† *Wilmann W.* — Ezzo's Gesang von den Wundern Christi. Bonnae, 1887. 4°.

† *Winnefeld H.* — Sortes Sangallenses ineditae. Bonnae, 1887. 8°.

† *Wirtz Q.* — Beiträge zur Kenntniss der Fumar- und Maleïnsäure. Bonn. 1887. 8°.

† *Wirz P.* — Die locale Behandlung der Larynx- Tuberculose. Bonn, 1887. 8°.

† *Witter J.* — Die Beziehungen und Verkehr des Kurfürsten Moritz von Sachsen mit dem Römischen Könige Ferdinand seit dem Abschlusse der Wittemberger Kapitulation bis zum Passeuer Vertrage. Neustadt, 1886, 8°.

† *Wolff C.* — Welche Rechtwirkungen hat die Cession eines Suspensio bedingten Vermächtnisses? Bonn, 1887. 8 .

† *Wolff F.* — Das Empyem der Stirnhöhlen. Bonn, 1887. 8°.

† *Wunderwald A.* — Heilung des Uterusprolapsus mittelst Laparotomie. Jena, 1887. 8°.

† *Wüstenhöfer Fr.* — Ueber Trigeminus- Neuralgie und deren operative Behandlung durch Neurectomie. Bonn, 1887. 8°.

† Zbiór wiadomości do Antropologii Krajowej. T. XI. Kraków, 1887.

† *Zerbst M.* — Ein Vorläufer Lessings in der Aristotelesinterpretation. Jena, 1887. 8°.

† *Ziehen J.* — Ephemerides Tullianae rerum inde a XVII M. Martii 49 A. Chr. usque ad IX M. Augusti A. Chr. gestarum. Budapestini, 1887. 8°.

† *Ziehen Th.* — Sphygmographische Untersuchungen an Gaisteskranken. Jena. 1887. 8°.

† *Zillessen R.* — Beiträge zur Lehre von der Magen-Darm-Schwimmprobe. Bonn, 1887. 8°.

† *Zimmermann H.* — Ueber die Behandlung profuser Schweissabsonderungen mit Agaricin. Bonn, 1887. 8°.

Pubblicazioni periodiche pervenute all'Accademia nel mese di marzo 1888.

Pubblicazioni italiane.

†Annali del r. Istituto veneto di scienze, lettere ed arti. Ser. 6ª, t. VI, 3. Venezia, 1888.

De Toni e *Levi*. Flora algologica della Venezia (Parte III, le Cloroficee). — *Favaro*. Sulla Bibliotheca Mathematica di Gustavo Eneström. — *Torelli*. Alcuni appunti su Alessandro Manzoni. Memoria postuma. — *Saccardo* e *Paoletti*. Mycetes Malacenses. Funghi della penisola di Malacca, raccolti nel 1885 dall'abate Benedetto Scortechini.

†Annali di agricoltura. 1888, n. 136, 146. Roma.

136. *Abignente*. La proprietà del sottosuolo. — 146. Atti del Concorso internazionale di caseificio tenuto in Parma nel settembre 1887.

†Annali di chimica e di farmacologia. 1888, n. 2. Milano.

Guareschi. Sull'acido α monobromoftalico. — *Campani* e *Grimaldi*. La vanillina nei semi del lupinus albus. — *Bufalini*. Sull'uso terapeutico della cascara sagrada. — *Mariotti*. Dell'antipirina come medicamento analgesico.

†Annali di statistica. Ser. IV, n. 18, 19. Roma, 1887.

Notizie sulle condizioni industriali delle provincie di Sondrio e di Catania.

†Annuario della r. Scuola superiore di agricoltura in Portici. Vol. V, 3, 4. Napoli, 1887.

3. *Comes*. Il marciume delle radici nei vigneti di Angri. — *Id*. La peronospora della vite e le altre malattie degli alberi fruttiferi nella provincia di Napoli. — *Id*. Sulla Grillotalpa (Gryllotalpa vulgaris) e sul mezzo di combatterla. — *Id*. Istruzioni sulla mosca olearia (Dacus oleae). — *Id*. Il mal nero o la gommosi nella vite ed in qualsiasi altra pianta legnosa e gli eccessivi sbalzi di temperatura. — 4. *Savastano*. La tuberculosi dell'olivo. — *Id*. Iperplasie e tumori.

*Annuario della r. Università di Pavia. Anno 1887-88. Pavia, 1888.

Sormani. L'igiene pubblica ed il progresso sociale in Italia.

*Annuario della r. Università degli studî di Pisa per l'anno accademico 1887-88. Pisa, 1888.

Romiti. L'origine e la continuità della vita.

†Annario della Società degli ingegneri e degli architetti italiani per l'anno 1888. Roma, 1888.

†Annuario del r. Istituto di studî pratici e di perfezionamento in Firenze per l'anno accademico 1887-88. Firenze, 1887.

†Archivio per l'antropologia e la etnologia. Vol. XVII, 3. Firenze, 1887.

Bastanzi. Superstizioni religiose nelle provincie di Treviso e di Belluno. — *Karusio*. Pregiudizî popolari Putignanesi (Bari). — *Mazzucchi*. Leggende, pregiudizî e superstizioni del volgo nell'alto Polesine. — *Bianchi*. Sul modo di formazione del terzo condilo e sui processi basilari dell'osso occipitale nell'uomo. Osservazioni anatomiche.

†Archivio storico italiano. Ser. 5, t. I, 1. Firenze, 1888.

Gaudenzi. Statuti dei mercanti fiorentini dimoranti in Bologna degli anni 1279-1289. — *Guasti.* Ricordanze di messer Gimignano Inghirami concernenti la Storia ecclesiastica e civile dal 1378 al 1452. — *Zini.* Le Memorie del duca di Broglie.

†Ateneo (L') veneto. Ser. X, vol. II, 6. Venezia, 1887.

Glasi. La legge delle guarantigie. — *Bonvecchiato.* Dalla galera al manicomio. — *Codemo.* Bebbo Carraro. — *Nani Mocenico.* I precursori del nostro risorgimento. — *Molmenti.* La scomunica di Fra Paolo Sarpi.

†Atti della r. Accademia delle scienze di Torino. Vol. XXIII, 4, 5. Torino, 1888.

Battelli. Sulle variazioni della resistenza elettrica e del potere termoelettrico del Nichel al variare della temperatura. — *Sansoni.* Note di mineralogia italiana. Datolite e Calcite di Montecatini (Valle di Cecina). — *Giacomini.* Su alcune anomalie di sviluppo dell'embrione umano.

†Atti della Società italiana di scienze naturali. Vol. XXX, 4. Milano, 1888.

Molinari. Le funzioni della silice nella crosta terrestre. — *Mercalli.* Il terremoto di Lecco del 20 maggio 1887. — *Parona.* Contributo allo studio dei Megalodonti. — *Bozzi.* Sopra una specie pliocenica di pino trovata a Castelsardo in Sardegna. — *Mercalli.* Le lave di Radicofani. — *Sansoni.* Studio cristallografico sopra alcuni composti organici.

Atti della Società ligure di storia patria. Vol. XII, p. I, f. 2; vol. XII (appendice); vol. XVIII, XIX, 1. Genova, 1887-88.

XII, 1 (2). *Remondini.* Iscrizioni medievali della Liguria. — XII (*app.*). *Belgrano.* Tavole a corredo della 1ª serie dei Documenti riguardanti la colonia genovese di Pera. — XVIII. *Belgiano* e *Beretta.* Il secondo registro della Curia arcivescovile di Genova. — XIX, 1. *Desimoni.* Regesti delle lettere pontificie riguardanti la Liguria dai più antichi tempi fino all'avvenimento d'Innocenzo III. — *Amari.* Aggiunte e correzioni ai nuovi ricordi arabici su la storia di Genova. — *Belgrano.* Trattato del sultano d'Egitto col comune di Genova. MCCXC.

*Bollettino annuale della Biblioteca civica della città di Torino. Anno IV, 1887. Torino, 1888.

†Bollettino dei Musei di zoologia ed anatomia comparata nella r. Università di Torino. Vol. II, n. 34, 38. Torino, 1888.

Gibelli. Variazione di colore nel Carabus Olimpiae. — *Pollonera.* Nuove specie di molluschi dello Scioa. — *Rosa.* Sulla struttura dell'Hormogaster Redii. — *Camerano.* Girino anomalo di Rana esculenta Linneo. — *Id.* Ricerche intorno alla anatomia ed istologia dei Gordii.

†Bollettino del Collegio degli ingegneri ed architetti in Napoli. Vol. VI, n. 1. Napoli, 1888.

*Bollettino della sezione dei cultori delle scienze mediche (Accademia dei fisiocritici di Siena). Anno VI, 2. Siena, 1888.

†Bollettino della Società generale dei viticoltori italiani. Anno III, 5. Roma, 1888.

Cettolini. Invecchiamento e imbottigliamento del vino. — *De Pasquale.* Questioni enotecniche in Sicilia. — *Ferrario.* I vini italiani all'estero.

†Bollettino della Società geografica italiana. Ser. 3ª, vol. I, f. 3. Roma, 1888.

Porena. La geografia in Roma e il Mappamondo vaticano. — *Bodio.* Notizie sulla superficie e la popolazione dell'Etiopia. — *Annoni.* Da Agram a Costantinopoli, per Bel-

grado a Bucarest. — *Amat di S. Filippo.* Recenti ritrovamenti di Carte nautiche in Parigi, in Londra ed in Firenze. — *D. V.* Giacomo di Brazzà.

†Bollettino della Società geologica italiana. Vol. VI, 4. Roma, 1888.

Sacco. Il passaggio tra il liguriano ed il tongriano. — *Malagoli.* Fauna miocenica a foraminiferi del vecchio castello di Baiso. — *Taramelli.* Osservazioni geologiche sul terreno Raibliano nei dintorni di Gorno in Val Seriana provincia di Bergamo. — *Squinabol.* Contribuzioni alla flora fossile dei terreni terziarî della Liguria. Fucoidi ed elmintoidee. — *Tuccimei.* Nota preventiva sul Villafranchiano nelle valli Sabine.

†Bollettino delle nomine (Ministero della guerra). 1888. Disp. 9-13. Roma.

†Bollettino delle pubblicazioni italiane ricevute per diritto di stampa dalla Biblioteca nazionale centrale di Firenze. 1888, n. 53, 54. Firenze.

†Bollettino del Ministero degli affari esteri. Part. 1ª, vol. I, 2. Roma, 1888.

†Bollettino del r. Comitato geologico. Ser. 2ª, vol. VIII, 11-12. Roma, 1888.

Zaccagna. Sulla geologia delle Alpi occidentali. — *Portis.* Sulla scoperta delle piante fossili carbonifere di Viozena nell'alta valle del Tanaro.

†Bollettino di legislazione e statistica doganale e commerciale. Anno V, 1888 febb. e suppl. Roma.

†Bollettino di notizie agrarie. Anno X, 1888, n. 7-13. — Rivista meteorico-agraria, n. 5-8. Roma, 1888.

†Bollettino di notizie sul credito e la previdenza. Anno VI, 4. Roma, 1888.

†Bollettino mensuale pubblicato per cura dell'Osservatorio centrale di Moncalieri. Ser. 2ª, vol. VIII, 2, febb. 1888. Torino.

Hildebrandsson. Principali risultati delle ricerche sulle correnti superiori dell'atmosfera fatte nella Svezia.

†Bollettino meteorico dell'Ufficio centrale di meteorologia. Anno X, marzo 1888. Roma.

†Bollettino sanitario (Direzione della Sanità pubblica). Febbraio, 1888. Roma.

†Bollettino settimanale dei prezzi di alcuni dei principali prodotti agrarî e del pane. Anno XV, 1888, n. 6-11. Roma.

†Bollettino ufficiale dell'istruzione. Vol. XIV, 2, febb. 1888. Roma.

†Bullettino della Commissione archeologica comunale di Roma. Anno XVI, 2. Roma, 1888.

Cantarelli. Il Cursus honorum dell'imperatore Petronio Massimo. — *Gatti.* Degli avanzi dell'acquedotto vergine. — *Tomassetti.* Notizie epigrafiche. — *Gatti.* Trovamenti risguardanti la topografia e la epigrafia urbana. — *Id.* L'epitafio di « Ioannes exiguus » vescovo d'ignota sede nel secolo sesto.

†Bullettino dell'imperiale Istituto archeologico germanico. Sez. romana. Vol. II, 4. Roma, 1887.

Gamurrini. Dell'arte antichissima in Roma. — *v. Duhn.* La necropoli di Suessula. — I. La comune provenienza da Cuma delle urne di bronzo e delle ciste a cordoni.— II. Due figure di urne di bronzo. — III. L'epoca delle urne di bronzo. — *Pauli.* Inscriptiones clusinae ineditae. — *Dessau.* Un amico di Cicerone ricordato da un bollo di mattone di Preneste.

†Bullettino della r. Accademia medica di Roma. Anno XIV, 1. Roma, 1888.

De Rossi. Della scuola medica agli Stati Uniti e principalmente degli studî speciali. — *Postempski.* Sutura metallica nelle fratture della clavicola. — *Id.* Resezione enartrodiale

del femore; processo Volkmann. — *Sergi*. Antropologia fisica della Fuegia. — *Gualdi*. Emiparesi del bacino da isteria. — *Impallomeni*. Sopra due casi di anomalie di reni e delle corrispondenti arterie. — *Mingazzini*. Intorno ai solchi e le circonvoluzioni dei Primati in paragone con quelli del feto umano. — *Zagiell*. L'oftalmia detta egiziana.

†Bullettino di bibliografia e di storia delle scienze matematiche e fisiche. T. XX. Maggio 1887.

Narducci. Vita di Pitagora, scritta da Bernardino Baldi.

†Bullettino di paletnologia italiana. Ser. 2ª, t. IV, 1-2. Parma, 1888.

Pigorini. Cuspidi di selce ovoidali dell'Italia. — *Morelli*. Antichi manufatti metallici della Liguria — *Campi*. Spada di bronzo del Veneto, del Trentino e del Tirolo. — *Ruffoni*. Torbiera d'Iseo.

†Circolo giuridico (Il). Anno XIX, 1-3. Palermo, 1888.

Santangelo-Spoto. La insequestrabilità degli stipendî degli impiegati comunali e provinciali a proposito del progetto Crispi.

†Giornale d'artiglieria e genio. Anno 1888, disp. I. Roma.

†Giornale della r. Società italiana d'igiene. Anno X, 1-2. 1888. Milano.

Zucchi. Il quinto e sesto progetto di legge sanitaria. — *Maggiora*. Relazione delle discussioni tenute alla r. Società italiana d'igiene (Sede Piemontese) sul progetto di legge per la tutela d'igiene e sanità pubblica presentato in Senato nella tornata del 25 novembre 1887. — *Raseri*. Statistica delle cause di morte nei comuni capoluoghi di provincia e di Circondario per l'anno 1885. — *Bodio*. Della statistica sanitaria in Italia. Lettera al prof. A. Corradi.

†Giornale della Società di letture e conversazioni scientifiche di Genova. Anno X, 2º sem. f. 12. Dic. 1887. Genova.

Chinazzi. Il comporre nelle scuole inferiori. — *Castellini*. I Siculi, ricerca di una civiltà italiana anteriore alla greca per Rosario Salvo di Pietraganzilli. Recensione. — *Daneo*. La scuola nell'officina.

†Giornale medico del r. Esercito e della r. Marina. Anno XXXVI, 2. Roma, 1888.

Panara. Considerazioni statistiche sulle febbri malariche curate nell'Ospedale militare di Roma dal febbraio 1886 al gennaio 1887. — *Bianchi*. Sifiloderma ulceroso. — *Colasanti* e *Moscatelli*. L'acido paralattico nella orina dei soldati dopo le marcie di resistenza.

†Giornale militare ufficiale. 1888. Parte 1ª, disp. 7-12; parte II, disp. 8-13. Roma.

†Ingegneria civile (L') e le arti industriali. Vol. XIV, 1, 2. Torino, 1888.

1. *Ferrando*. Le guglie del Siam. — *Ruggiero*. Intorno al canale Villoresi per una derivazione d'acqua dal fiume Ticino. — Il tunnel del Sempione. La grande galleria di Ronco per la linea succursale dei Giovi. La trazione funicolare per la galleria dei Giovi. — L'acciaio al manganese. Macchina a vapore compound di grandi dimensioni. — 2. *Grugnola*. Dei ponti girevoli in generale e di quello recentemente costruito per l'arsenale di Taranto. — *Penati*. Il motore ad aria calda di Benier. — Sul busto meccanico universale del signor Emilio Ferrari: Relazione alla Società promotrice dell'industria nazionale.

†Mélanges d'archéologie et d'histoire. Année VIII, 1-2. Rome, 1888.

de Nolchac. Giovanni Lorenzi, bibliothécaire d'Innocent VIII. — *Prou*. Notice et extraits du manuscrit 863 du fonds de la reine Christine au Vatican. — *Le Blant*. Les chrétiens dans la société païenne aux premiers âges de l'église. — *de la Blanchère*. La poste sur la voie Appienne de Rome à Capoue. — *Gsell*. Notes d'épigraphie. — *Müntz*. Les sources de l'archéologie chrétienne dans les bibliothèques de Rome, de Florence et de

Milan. — *Cadier* Étude sur la sigillographie des rois de Sicile. I. Les bulles d'or des Archives du Vatican. — *Lécrivain.* L'appel de juges-jurés sous le haut-empire. — *Le Blant.* Note sur une coupe de verre gravé découverte en Sicile. — *Id.* Nécrologie.

†Memorie della Società degli spettroscopisti italiani. Vol. XVI, 11, 12. Roma, 1888.

11. *Riccò.* Osservazioni e studî dei crepuscoli rossi del 1883 e 1886. — *Tacchini.* Fotografie della corona atmosferica attorno al sole, fatte in Roma nel settembre 1887. — *Lockyer.* Recherches sur les météorites. Conclusions générales. — 12. *Tacchini.* Macchie e facole solari osservate al regio Osservatorio del Collegio Romano nel 4° trimestre 1887. — *Id.* Osservazioni spettroscopiche. solari fatte nel regio Osservatorio del Collegio Romano nel 4° trimestre del 1887. — *Riccò.* Osservazioni astrofisiche solari eseguite nel regio Osservatorio di Palermo. Statistica delle macchie e delle facole nel 1887. — *Garibaldi.* Astronomia fisica. Le protuberanze solari nei loro rapporti colle variazioni del magnete di declinazione diurna.

†Rassegna (nuova) di viticoltura ed enologia. Anno II, n. 4-6. Conegliano, 1888.

4. *Soncini.* Pensiamo alla cantina. — *Cettolini.* L'enologia e la lotta di tariffe fra la Francia e l'Italia. — *Succi.* Processo Gedudlt per la determinazione dello zucchero. — *Briolini.* Produzione e commercio del Cognac in Francia. — *Ravaz-Bassi.* Propagazione per gemma isolata. — *Plotti.* Statistica viticola del Cantone di Neuchatel. — *Soncini.* Viti americane (Vitis Rupestris di Scheele). — 5. *Carpenè.* Il carbone nella pratica delle filtrazioni dei vini. — *Soncini.* Peronospora della vite. Risultati degli esperimenti fatti per combatterla nei vigneti della r. Scuola di viticoltura ed enologia in Conegliano. — *Pini.* Le malattie dei vini in Sicilia. — *Cettolini.* La questione fillosserica in Francia. — *Joulie.* Sulla clorosi della vite. — 6. *Comboni.* Ciò che entra in Italia. — *Soncini.* Peronospora della vite. Risultati degli esperimenti fatti per combatterla nei vigneti della r. Scuola di viticoltura ed enologia in Conegliano. — *Cencelli.* La tortrice dell'uva (Tortrix ambiguella Hübner). — *Sestini.* L'iposolfito sodico ed il solfito calcico nella enotecnica. — *Mancini.* Ampelomiceti della famiglia degli Agaricini. — *Soncini.* Viti americane (Vitis Cordifolia di Michaux).

†Rendiconti del r. Istituto lombardo di scienze e lettere. Ser. 2ª, vol. XXI, 4, 5. Milano, 1888.

4. *Buccellati.* Progetto del Codice penale pel regno d'Italia del ministro Zanardelli. — *Strambio.* Da Legnano a Mogliano Veneto. Un secolo di lotta contro la pellagra. Bricciole di storia sanitario-amministrativa. — *Bellini.* Esegesi del frammento 'Fugitivus' di Claudio Trifonino. — *Ardissone.* Le alghe della Terra del Fuoco raccolte dal prof. Spegazzini. — *Aschieri.* Del legame fra la teoria dei Complessi di rette e quelle delle corrispondenze univoche e multiple dello Spazio. — *Ascoli.* Riassunto della mia Memoria: « Le curve limite di una varietà data di curve », ed osservazioni critiche alla medesima. — 5. *Strambio.* Da Legnano a Mogliano Veneto. Un secolo di lotta contro la pellagra. Bricciole di storia sanitario-amministrativa. — *Celoria.* Nuove orbite delle stelle doppie $O\Sigma$ 298 nella costellazione di Boote e β del Delfino. — *Verga.* Poche parole sulla spina trocleare dell'orbita umana. — *Ascoli.* Riassunto della mia Memoria: « Le curve limite di una varietà data di curve », ed osservazioni critiche alla medesima.

†Rendiconto dell'Accademia delle scienze fisiche e matematiche. Ser. 2ª, vol. II, 1-2. Napoli, 1888.

1. *Fergola.* Rapporto dei lavori compiuti dall'Accademia delle scienze fisiche e matematiche nell'anno 1887. — *Malerba* e *Sanna-Salaris.* Su di un microrganismo trovato nell'urina umana alla quale impartisce una consistenza vischiosa. — *Traversa.* Azione della

Strofantina sull'apparato cardiaco-vascolare o sui muscoli striati. — *Del Re*. Su certi sistemi di quartiche e sestiche sviluppabili che si presentano a proposito delle trasformazioni lineari di una certa quartica gobba in se stessa. — *Capelli*. Ricerca delle operazioni invariantive fra più serie di variabili permutabili con ogni altra operazione invariantiva fra le stesse serie. — 2. *De Gasparis*. Riassunti decadici e mensili delle osservazioni meteoriche fatte nel r. Osservatorio di Capodimonte nell'anno 1887. — *Id*. Determinazioni assolute della inclinazione magnetica nel r. Osservatorio di Capodimonte. — *Albini*. Continuazione delle ricerche sperimentali sulla segregazione dei vegetali. — *Pascal*. Sopra un'applicazione del metodo per esprimere una forma invariantiva di una binaria cubica mediante quelle del sistema completo. — *Masoni*. Su di una nuova formola proposta pel calcolo della portata nelle bocche a stramazzo.

†Rendiconto delle tornate e dei lavori dell'Accademia di archeologia, lettere e belle arti. N. S. Anno I, 1887. Napoli.

†Revue internationale. V^e^ année, t. XVII, 5, 6. Rome, 1888.

5. *Blaze de Bury*. Mes souvenirs de la « Revue des deux Mondes. — *K*. Les lettres militaires du prince de Hohenlohe. — *Fontane*. Les marionnettes. — *Frères*. Jean-Pierre Vieusseux d'après sa correspondance avec J.-C.-L. De Sismondi. — *Heard*. Masima. — *Raineri*. Les grandes lignes de navigation. — 6. *Massarani*. A mes amis de France. — *De Bunsen*. L'empereur Guillaume.

†Rivista critica della letteratura italiana. Anno V, n. 1. Firenze, 1888.

†Rivista di filosofia scientifica. Ser. 2ª, vol. VII, gen.-feb. 1888. Milano.

Ardigò. L'equivoco dell'*Inconscio* di alcuni moderni. — *Sergi*. Evoluzione umana. — *Grossi*. La divisione del lavoro nelle società preistoriche. Ricostruzione sociologica. — *Mazzarelli*. Di alcuni organi rudimentali nella serie animale e del loro significato filogenetico. — *Cesca*. La « Cosa in sè ». I. La dottrina di Emanuele Kant sulla « Cosa in sè ». — *Lourie*. Studî di psicologia. I fatti e le teorie dell'inibizione. II. Le teorie.

†Rivista italiana di filosofia. Anno III, vol. I, marzo-aprile. 1888. Roma.

Ferri. La filosofia politica in Montesquieu ed Aristotele. — *Mariano*. Il processo storico della Chiesa. — *Segrè*. La statistica e il libero arbitrio in rapporto alla nuova scuola di diritto penale.

†Rivista marittima. Anno XXI, 2, febb. 1888. Roma.

Raineri. Il canale di Corinto. — *Maldini*. I bilanci della marina d'Italia. — Studio sull'ufficio e l'organizzazione delle batterie da costa. — *Beresfold*. L'ufficio navale di informazioni in Inghilterra. — *De Haig*. Il cannone pneumatico a dinamite.

†Rivista mensile del Club alpino italiano. Vol. VII, 2, 3. Torino, 1888.

Brentari. I colli euganei. — *Bellucci*. L'Osservatorio-rifugio del monte Vettore. — *Bonacossa*. Pizzo Rodes e prima ascensione al pizzo Biolco. — *Budden*. L'utilità pratica dei ricoveri alpini.

†Rivista scientifico-industriale. Anno XX, 4-6. Firenze, 1888.

4. *Canestrini*. Esperienze sopra alcuni effetti prodotti dalle scintille d'induzione. — Determinazione colorimetrica dello solfo nel ferro. — *Poli*. La peronospora dei grappoli. — 5. *Martinotti*. Studî sulla termogenesi magnetica. — *Faè*. Rivista di alcune ricerche intorno all'influenza della luce sui conduttori elettrizzati. — *Finocchi*. Sul fenomeno di Leidenforst. — 6. Influenza del magnetismo sulla resistenza elettrica dei conduttori solidi. — *Fritsch*. Produzione industriale del nitrato di etile. — *Poli*. Microscopio da acquario del prof. E. Schulze.

†Sessioni dell'Accademia pontificia dei nuovi Lincei. Anno XLI, sess. 1-4. 1887-88. Roma.

†Spallanzani (Lo). Anno XVII, ser. 2ª, 1-2. Roma.

Ciaccio. Del sangue. — *Paladino.* Principali fenomeni della vita delle ovaja nei mammiferi. — *Postempsky.* Frattura della colonna vertebrale. Fratture delle ossa del bacino. Rottura dell'uretra. Contusioni delle parti molli e trattamento dei versamenti sanguigni per contusione. Contusioni degli organi cavitari. — *Jannuzzi.* Emissione di cisti di echinococco.

†Statistica del commercio speciale d'importazione e di esportazione dal 1° gen. al 29 feb. 1888. Roma.

†Telegrafista (Il). Anno VIII, 1. Roma, 1888.

Hoppe e *Pinto.* Per la storia della legge delle tensioni di Volta. — *Bracchi.* Elettrometria ad uso degli impiegati telegrafici.

Pubblicazioni estere.

†Abhandlungen der k. geologischen Reichsanstalt. Bd. XI, 2. Wien, 1887.

Stur. Die Carbon-Flora der Schatzlarer Schichten.

†Abhandlungen herausg. von der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft. Bd. XV, 1. Frankfurt a. M. 1887.

Geiler und *Kinkelin.* Oberpliocän-Flora aus den Baugrüben des Klärbeckens bei Niederrad un der Schleuse bei Höchst a. M. — *Möschler.* Beiträge zur Schmetterlings-Fauna der Goldküste. — *Noll.* Experimentelle Untersuchungen ueber das Wachstum der Zellmembran.

†Abstracts of the Proceedings of the Chemical Society. N. 49, 50. London, 1888.

†Acta historica res gestas Poloniae illustrantia. T. IX, X, XI. W Krakowie, 1886-87.

IX. Cardinalis Hosii epistolae. 1551-1558. — X. Lauda conventuum particularium terrae Dobrinensis. — XI. Acta Stephani regis 1576-1582.

†Acta Universitatis lundensis. T. XXIII, 1886-87. Lund.

Philos.-Sprakvet. och histori. *Paulson.* Studia Hesiodea, I. — *Wulff.* Poèmes inédites de Juan de la Cueva. — *Thyrén.* Verldsfreden under Napoleon. — Mathem. och Naturv. *Rosén.* Solution d'un problème d'électrostatique. — *Agardh.* Till Algernas Systematik (Femte Afdelningen). — Ratts-och Statsv. *Ask.* Om formaliteter vid kontrakt enligt romersk och svensk förmögenhetsrätt.

†Analele Academiei Romane. Ser. 2, t. VIII, sect. 2; t. XI. Part. adm. Mem. sect. ist. Mem. sect. sciint. Bucuresci, 1888.

Mem. sect. ist. VIII, 2. *Ghica.* Amintiri despre Grigorie Alexandrescu — *Baritiu.* Apulum, Alba-Julia, Belgradu în Transilvania. — *Melchisedech.* Schite din viéta Mitropolitului Ungro-Vlachiei Filoret II-lea, 1792, si ale altoru persóne bisericesci cu cari elu a fostu in relatiuni de aprópe. — *Papadol-Calimachu.* Notita istorica despre orasulu Botosani. — *Tocilescu.* Raporturi asupra câtoru-va manastiri, schituri si biserici din téra, presentate Ministeriului Culteloru, si alu invetamintului publicu. — *Sturdza.* Dare de Séma despre colectiunea de documente istorice române aflate la Wiesbaden. — *Id.* I. Scrisore autografa de la Michaiu-Vitézulu. II. Stegulu lui Serbanu-Voda Cantacuzino, III. Nóue descoperiri numismatice romànesci. — IX. Mem. sect. istor. *Sturdza.* Dece Maiu, Memoriu. — *Marianu.* Biserica din Parhauti in Bucovina. — *Urechia.* Séma visteriei Moldovei din 1818 — *Id.* O statistica a Terei Romànesci, din 1820. — *Id.* Inscriptiuni dupe manuscrise. Comunicari si note. — *Papadol-Calimachu.* Generalulu Pavelu Kisseleff in Moldova si Tera

Romanêsca, 1829-1834, dupê documente rusesci. — *Urechia.* Notite despre slobozii — Mem. sect. sciint. *Cabalcescu.* Despre originea si modulu de zacere alu Petroliului în generalu si particularu in Carpati. — *Stefanescu.* A treia sesiune a Congresului Geologicu internationalu tinutu la Berlin in 1885. — *Bucaloglo.* Aperatoriulu de trasnetu (Paratonnerre). — *Felix.* Alu VI-lea Congresu internationalu de Igiena si demografie si expositiunea de igiena si demografie din Viena (Septembre-Octobre 1887).

†Annalen der Chemie. Bd. CXLIII. Leipzig, 1888.

Dobriner. Ueber die Siedepunkte und specifischen Volumina der Aether normaler Fettalkohole. — *Id.* Ueber die specifischen Volumina der normalen Alkyljodide. — *Pinette.* Siedepuntke und specifische Volumina einiger Phenole und Phenoläther. — *Lossen.* Bemerkungen zu den vorausgehenden Abhandlungen. — *Götting.* Beiträge zur Kenntniss der Constitution des Nitroäthans. — *Hesse.* Beiträge zur Kenntniss der Chinaalkaloïde. — *Wislicenus.* Neue Reactionen des Dichloräthers. — *Klinger* und *Maassen.* Ueber einige Sulfinverbindungen und die Valenzen des Schwefels; erste Abhandlung. — *Wallach* und *Heusler.* Ueber organische Fluorverbindungen. — *Laubmann.* Ueber die Verbindungen des Phenylhydrazins mit einigen Ketonalkoholen. — *Hasselbach.* Ueber Hydrodiphtallactonsäure und Hydrodiphtalyl. — *Jkuta.* Ueber *p*-Nitrosodiphenylamin. — *Wacker.* Zur Kenntniss aromatischer Nitrosobasen. — *Kock.* Ueber einige aromatische Nitrosobasen. — *Wehmer* und *Tollens.* Ueber die Bildung von Lävulinsäure, eine Reaction aller wahren Kohlenhydrate. — *Id. id.* Ueber das Verhalten des Methylenitans (der sog. Formose von Loew) beim Erhitzen mit Säuren. — *Einhorn* und *Lauch.* Ueber das Verhalten des Chinolins und seiner Derivate gegen unterchlorige Säure. — *Id.* und *Grabfield.* Zur Kenntniss der Paramethoxyphenylacrylsäure.

†Annalen der Physik und Chemie. N. F. Bd. XXXIII, 4. Beiblätter XII, 2, 3. Leipzig, 1888.

Stenger. Ueber die Gesetzmässigkeite im Absorptionsspectrum eines Körpers. — *v. Oettingen* u. *v. Gernet.* Ueber Knallgasexplosion. — *Lecker.* Ueber electromotorische Gegenkräfte in galvanischen Lichterscheinungen. — *Arrhenius.* Ueber das Leitungsvermögen beleuchteter Luft. — *Röntgen* u. *Schneider.* Ueber die Compressibilität des Wassers. — *Meyer* zur *Capellen.* Mathematische Theorie der transversalen Schwingungen eines Stabes von veränderlichem Querschnitt. — *Kohlrausch.* Das Wärmeleitungsvermögen harten und weichen Stahles. — *Natanson.* Ueber die kinetische Theorie unvollkommener Gase. — *Narr.* Zur Verhalten der Electricität in Gasen. — *Gockel.* Bemerkungen zu einem Aufsatze des Hrn. P. Duhem, die Peltier'sche Wirkung in einer galvanischen Kette betreffend.

†Annalen des k. k. naturhistorhischen Hofmuseums. Bd. III, 1. Wien, 1888.

Weithofer. Ueber einen neuen Dicynodonten (Dicynodon simocephalus) aus der Karrooformation Südafrikas. — *Id.* Ueber ein Vorkommen von Eselsresten in der Höhle »Pytina jama« bei Gabrowitza nächst Prosecco im Küstenlande. — *von Marenzeller.* Ueber einige japanische Turbinoliiden. — *Kriechbaumer.* Neue Ichneumoniden des Wiener Museums. — *von Pelzeln* und *von Lorenz.* Typen der ornithologischen Sammlung des. k. k. naturhistorischen Hofmuseums. — *von Washington.* Ueber ein Vorkommen des Pelecanus sharpei du Bocage in Oesterreich-Ungarn nebst einigen allgemeinen Bemerkungen über diese Art. — *von Beck.* Zur Kenntniss der Torf bewohnenden Föhren Niederösterreichs. — *Berwerth.* Dritter Nephritfund in Steiermark.

†Annalen des physikalischen Central-Observatoriums. Jhg. 1886, Th. II. S. Petersburg, 1887.

†Annalen (Mathematische). Bd. XXXI, 2. Leipzig, 1888.

Dingeldey. Die Concomitanten der ternären cubischen Formen, insbesondere der Form

$x_1 x_3^2 - 4x_2^3 + g_2 x_1^2 x_2 + g_3 x_1^3$. — *Id.* Ueber die Transformation der Gleichung der ebenen Curve dritter Ordnung mit Doppelpunkt auf die Normalform. — *Schlesinger.* Ueber die Verwerthung der ϑ-Functionen für die Curven dritter Ordnung nebst einer Anwendung auf die zu einer Curve dritter Ordnung apolaren Curven. — *Koenigsberger.* Ueber algebraische Beziehungen zwischen Integralen linearer Differentialgleichungen. — *Fricke.* Ueber ausgezeichnete Untergruppen in der Gruppe der elliptischen Modulfunctionen. — *Zeuthen.* Sur la détermination d'une courbe algébrique par des points donnés. — *Killing.* Die Zusammensetzung der stetigen endlichen Transformationsgruppen. — *Küpper.* Ueber die auf einer Curve m^{ter} Ordnung C^m_p vom Geschlecht p von den ∞^2 Geraden G der Ebene ausgeschnittene lineare Schaar $q^{(2)}_m$. — *Koenigsberger.* Ueber die Erniedrigung der Ordnung algebraischer Differentialgleichungen mit Hülfe bekannter Integrale.

†Annales des mines. 8e sér. t. XII, 5. Paris, 1887.

Marié. Les régulateurs de vitesse. — *Ricour.* Notice sur la répartition du trafic des chemins de fer français et sur les prix de revient des transports. — *Noblemaire.* Le prix de revient sur les chemins de fer et la répartition du trafic. — *Babu.* Note sur le Rammelsberg (Bas-Harz). — *Id.* Note sur l'étude géométrique des croisements de filons.

†Annales des ponts et chaussées. 1888 janvier-février et personnel. Paris.

Janv. *Noblemaire.* Notice biographique sur M. Alexandre Surell. — *Colson.* L'organisation financière des ports maritimes de commerce en Angleterre. — Févr. *Mayer.* Note sur les égouts des villes. — *Durand-Clave.* Examen des systèmes Waring et Shone pour l'évacuation des eaux d'égout. — *Laurent.* Note sur le nettoyage des ouvrages d'art au moyen des procédés chimiques brevetés de M. Liebhaber. — *Chicoineau.* Note sur les apparaux employés au rejointoiement du viaduc de Dinan.

†Annales (Nouvelles) de mathématiques. 3e sér. 1888 févr. Paris.

Cesaro. Sur la convergence des séries. — *Laurent.* Sur la théorie de l'élimination. — *Pomey.* Sur le plus grand commun diviseur de deux polynômes entiers. — *Hoffmann.* Sur l'existence de trois racines réelles de l'équation qui détermine les axes principaux d'un cône. — *Worontzoff.* Sur un théorème de M. Weill. — *Cesaró.* Sur les cercles inscrits à un triangle.

†Annales scientifiques de l'École normale supérioure. 3e sér. t. V, 3. Mars 1888. Paris.

Combescure. Sur le déplacement tangentiel de deux surfaces rigides. — *Darboux.* Sur la représentation sphérique des surfaces. — *Duhem.* Sur la pression électrique et les phénomènes électrocapillaires.

†Annuaire de la Société des ingénieurs civils. 1888. Paris.

†Annuaire de la Société météorologique de France. 1887 oct.-nov. Paris.

Poincaré. Déplacements du champ des alizés boréaux dans l'année météorologique 1883. Note complémentaire sur l'influence de l'amplitude de l'oscillation de la lune en déclinaison. — *Guilbert.* Étude sur les dépressions secondaires du golfe de Gênes et observations relatives à leur prévision. — *Renou.* Résumé des observations météorologiques faites au Parc-de-Saint-Maur, en juillet et août 1887.

†Anzeiger (Zoologischer). Jhg. XI, n. 273-275. Leipzig, 1888.

273. *Mitsukuri.* The Ectoblastic Origin of the Wolffian Duct in Chelonia. — *Meinert.* Ein bischen Protest. — *Fritsch.* Ueber die Brustflosse von Xenacanthus Docheni Godf. — *v. Fischer.* Ein Körnerfressendes Reptil. — *Sarasin.* Die Längsmuskeln

und die Stewart'schen Organe der Echinothuriden. — *Richard.* Note sur Moina bathycola (Vernet). — 274. *Horst.* Cunningham on »the cardiac body«. — *v. Perényi.* Entwicklung des Amnion, Wolff'schen Ganges und der Allantois bei den Reptilien. — *Repiachoff.* Noch eine an Nebalien lebende Turbellarie. — 275. *Goette.* Ueber die Entwicklung von Petromyzon fluviatilis. — *Cholodkowsky.* Ueber die Bildung des Entoderms bei Blatta germanica. — *Imhof.* Fauna der Susswasserbecken.

†Archaeologia or Miscellaneous tracts relating to Antiquity, publ. by the Society of antiquaries of London. Vol. L, 2. London, 1887.

Kirby. The Alien Priory of St. Andrew, Hamble and its transfer to Winchester College in 1391. — *Hilton Pricce.* Further Notes upon Excavations at Silchester.— *Cheales.* On the Mural Paintings in All Saints Church, Friskney, Lincolnshire. — *Browne.* On Basket-work Figures of Men represented on Sculptured Stones. — *Church.* Reginald bishop of Bath (1174-1191); his episcopate, and his share in the building of the church of Wells. — *Atkinson.* Notes on an Ancient Boat found at Brigg. — *Peacock.* Notes from the Records of the Manor of Bottesford, Lincolnshire. — *Thomas.* On excavations in an Anglo-Saxon cemetery at Sleaford, in Lincolnshire. — *Freshfield.* On certain churches on the eastern coast of Italy. — *Gomme.* The History of Malmesbury as a Village Community. — *Sparrowe Simpson.* Two Inventories of the cathedral church of St. Paul, London, dated respectively 1245 and 1402; now, for the first time, printed, with an Introduction.

†Beiträge zur vaterländischen Geschichte. N. F. Bd. II, 4. Basel, 1888.

Burckhardt. Christian Wurstisen. — *Wackernagel.* Beschreibung des Basler Münsters und seiner Umgebung von Christian Wurstisen. — *Burckhardt.* Worte der Erinnerung an Pfarrer Emanuel LaRoche.

†Berichte der deutschen Chemischen Gesellschaft. Jhg. XXI, 4. 5. Berlin, 1888.

4. *Erdmann.* Notiz über Ketonapthol (Aceto-α-napthol). — *Id.* Ueber β-Naphtylamin-δ-sulfosäure und β-Naphtylaminsulfosäure F. — *Limpach.* Ueber Gesetzmässigkeiten bei der Substitution aromatischer Amine. — *Id.* Ueber die Kernmethylirung von symmetrischem Metaxylidin. — *Sievers.* Ueber krystallisirte Halogenquecksilbersalze. — *Otto.* Ueber den Vorgang bei der Bildung von Monosulfonen aus deren Monohalogensubstituten und sulfinsauren Salzen sowie Alkoholaten. — *Id.* Zur Kenntniss des Methylenchlorphenylsulfons. — *Schneider.* Ueber Amine dreibasischer organischer Säuren der Fettreihe. — *Ciamician* und *Magnanini.* Ueber Indolcarbonsäuren. — *Fischer* und *Hepp.* Ueber Dibromnitrosophenol. — *Id. id.* Ueber Azophenin und Chinonanilide. II. — *Id. id.* Paranitrosoanilin. — *Grünewald* und *Meyer.* Untersuchungen über die Dampfdichte des Eisenchlorids bei verschiedenen Temperaturen. — *Auwers.* Ueber die Anwendbarkeit der Raoult'schen Methode der Moleculargewichts-Bestimmung in chemischen Laboratorien. — *Witt.* Ueber Eurhodine und Saffranine. — *Id.* Ueber Naphtalinderivate. — *Mehne.* Ueber Nitrosotoluidine. — *Freer* und *Perkin (jun.).* Synthese von Hexamethylenderivaten. — *Id. id.* Zur Kenntniss des Heptamethylenringes. — *Colman* und *Perkin (jun.).* Ueber Pentamethylenderivate. — *Bernthsen.* Zur Beziehung zwischen Hydraziden und Azoverbindungen. — *Gerber.* Ueber Derivate des Orthotolidins. — *Gattermann.* Zur Kenntniss des Chlorstickstoffs. — *Ladenburg* und *Abel.* Ueber das Aethylenimin (Spermin ?). — *Beckmann.* Zur Kenntniss der Isonitrosoverbindungen. V. — *Knorre v.* und *Oppelt.* Ueber pyrophosphorsaure Salze. — 5. *Ziegler.* Ueber eine neue Synthese des Tetraphenyläthylens. — *Boessneck.* Ueber die Condensation von Chloralhydrat mit secundären aromatischen Aminen. — *Auwers* und *Meyer.* Untersuchungen über die zweite van t'Hoff'sche Hypothese. — *Baurath.* Ueber α-Stilbazol (α-Styrylpyridin) und seine Reductionsproducte. — *Ahrens.* Zur Kenntniss des Sparteïns. — *Dürkopf* und *Schlaugk.* Ueber ein Parvolin. — *Bamberger* und

Lodter. Zur Charakteristik partiell hydrirter aromatischer Substanzen. — *Id.* und *Müller.* Ueber β-Tetrahydrophtylamin. — *Holleman.* Einfaches Verfahren zur Moleculargewichtsbestimmung nach der Raoult'schen Methode. — *Ziegler.* Ueber moleculare Umlagerungen in der Chinolinreihe. — *Rathkte.* Ueber Monophenylisocyanursäure; über ein viertes Triphenylmelamin und seine Umwandlung in das normale. — *Id.* Ueber Cyanurverbindungen des Taurins. — *Schön.* Vorkommen der Oelsäure und nicht der Hypogäasäure im Erdnussöl. — *Kreiling.* Ueber das Vorkommen von Lignocerinsäuren, $C_{24} H_{48} O_2$, neben Arachinsäure, $C_{20} H_{40} O_2$, im Erdnussöl. — *Elbs.* Erwiderung. — *König.* Ueber Orthooxychinaldincarbonsäure. — *Krokn.* Ueber Oxy-β-isodurylsäure, $C_6 H(\overset{1\cdot3\cdot4}{CH_3})_3 \overset{6}{OH}\overset{5}{COOH}$. — *Fogh.* Ueber das Dimethylanilen-Chinonimid und dessen Sulfonsäure. — *Cleve.* Ueber die Einwirkung von Chlor auf α-und β-Naphtol. — *Hempel.* Ueber die Darstellung des wasserfreien Chlormagnesiums. — *Id.* Ueber die Darstellung fester Stücke von Salmiak und kohlensauren Ammoniak. — *Id.* Ueber die Absorption des Kohlenoxydgases durch Kupferchlorür. — *Id.* Ueber die Benutzung des Siemens'schen Regenerativgasbrenners zum Eindampfen von Flüssigkeiten. — *Id.* Ueber die chemische Bindung des Kohlenstoffes durch Eisen bei hohem Druck. — *Töhl.* Ueber das benachbarte Tetramethylbenzol. — *Kohler.* Ueber *m*-Oxynitrosodiphenylamin. — *Locher.* Ueber die Einwirkung von Blutlaugensalz auf Diazobenzol. — *Ciamician* und *Silber.* Ueber das Apiol. — *Kiliani.* Ueber die Einwirkung von Blausäure auf Galactose. — *Fittig.* Ueber das Verhalten der ungesättigten Säuren bei vorsichtiger Oxydation. — *Wurster.* Anwendung des Tetramethylparaphenylendiamins zur quantitativen Schätzung activen Sauerstoffs. — *Lewy.* Ueber die Basen aus Bromacetophenon und Säureamiden. — *Freund.* Zur Kenntniss des Ferrocyanäthyls. — *Id.* Zur Kenntniss des Platincyanäthyls. — *Hantzsch* und *Traumann.* Amidothiazole aus Sulfoharnstoff und halogenisirten Ketonen resp. Aldehyden. — *Hantzsch* und *Arapides.* Ueber Methylthiazol. — *Id.* Synthese von Thiazolen und Oxazolen. — *Meyer* und *Riecke.* Einige Bemerkungen über das Kolhenstoffatom und die Valenz. — *Anschütz.* Ueber die Einwirkung von Phosphorpentachlorid auf einige Anilsäuren zweibasischer Säuren. — *Id.* und *Reuter.* Ueber die Gottlieb-Michaelsche Itaconanilsäure. — *Reissert.* Bemerkung. — *Wagner.* Ueber das Titanchlorid und die Titansäure. — *Evers.* Ueber die aus Dinaphtylsulfoharnstoff durch Addition von Alkylhaloïden entstehenden Basen und deren Umsetzungsproducte. — *Griess.* Neuere Untersuchungen über Diazoverbindungen. — *Fischer.* Ueber die Hydrazone. — *Id.* Ueber die Verbindungen des Phenylhydrazins mit den Zuckerarten. III. — *Otto R.* und *Otto W.* Weitere Beiträge zur Kenntniss der Analogien zwischen alkylsulfonirten Fettsäuren und Ketonsäuren. — *Behrend* und *Roosen.* Ueber synthetische Versuche in der Harnsäurereihe.

†Bericht des naturwissenschaftlichen-medizinischen Vereines in Innsbruck. Jhg. XVI (1886-87). Innsbruck, 1887.

Nicoladoni. Bericht der chirurgischen Klinik in Innsbruck für die Zeit von 1 Oct. 1884 bis 31 Dez. 1885.

†Bericht (26, 27 u. 28) ueber die Thätigkeit des Offenbacher Vereins für Naturkunde. Offenbach, 1888.

Böttger. Materialien zur herpetologischen Fauna von China. II. — *Id.* Erneunte Aufzählung der Reptilien und Batrachier des chinesischen Reiches. — *Volger.* Die Bedeutung der Pfleges der Naturkunde für das Gemeinwohl.

†Berichte ueber die Verhandlungen der k. Säch. Gesellschaft der Wissenschaft. Math.-phys. Cl. 1887, I-II; Philol.-hist. Cl. 1887, IV-V. Leipzig, 1888.

Mat.-Phys.Cl. *Bruns.* Ueber die Integrale des Vielkörper-Problems. I. Mittheilung. — *Dyck.* Beiträge zur Analysis situs. III. Mittheilung. — *Schlömilch.* Ueber eine Entwickelung des Logarithmus. — *Bruns.* Ueber die Integrale des Vielkörper-Problems. II. Mitthei-

lung. — *Lie.* Die Begriffe Gruppe und Invariante. — *Engel.* Kleinere Beiträge zur Gruppentheorie. — *Thomae.* Bemerkung über Thetafunktionen vom Geschlecht 3. — *Hilbert.* Ueber die Büschel von binären Formen mit der nämlichen Funktionaldeterminante. — *Meyer.* Ueber ein Bewegungsproblem. — *Walther.* Die Entstehung von Kantengeröllen in der Galalawüste. — *Study.* Ueber den Begriff der Invariante algebraischer Formen. — *Neumann.* Grundzüge der analytischen Mechanik, insbesondere der Mechanik starrer Körper. — *Harnack.* Ueber die Darstellung einer willkürlichen Function durch die Fourier-Besselschen Functionen. — PHILOL.-HIST. CL. *Zarncke.* Zum Annoliede. — *Id.* Christian Reuter als Passionsdichter. — *Wachsmuth.* Neue Beiträge zur Topographie von Athen. — *Fleischer.* Eine Stimme aus dem Morgenlande über Dozy's Supplément aux dictionnaires arabes. — *v. d. Gabelentz.* Ueber das taoistische Werk Wên-tsï.

†Bibliothèque de l'École des hautes études. Fasc. 74, L. Paris, 1887.

de Nolhac. La Bibliothèque de Fulvio Orsini.

†Boletin de la real Academia de la Historia. Tomo XII, 2, 3. Madrid, 1888.

2. *Beer.* La lex romana Visigothorum y la Biblia itálica en un códice palimpsesto de la catedral de León. — *de la Fuente.* Supuesto parto de una supuesta reina. — *Danvila.* Origen, naturaleza y extensión de los derechos de la Mesa Maestral de la Orden de Calatrava. — *Fita.* Tres bulas inéditas de Alejandro III, referentes á la historia de España. — 3. *Duro.* Centenario tercero de D. Alvaro de Bazán. — *Fita.* El rey D. Fernando II de Aragón en la historia parlamentaria de Cataluña. — *Riu y Cabanas.* Piezas inéditas del Concilio provincial mejicano IV, celebrado en 1771. — *de Dios de la Rada y Delgado.* Una viria ó torques, extremeña. — *Fernández y González.* Sobre la adición de una *h*, delante de vocal que se observa en el texto palimpsesto del Breviario de Aniano, descubierto por el Sr. Beer en la biblioteca del Cabildo-catedral de León. — *Duro.* Una escuadra de galeras de Castilla, del siglo XIV.

†Boletín de la Sociedad geográfica de Madrid. T. XXIII, Madrid, 1887.

Mínguez. Los Celtas. — *Montano.* Excursión al interior y por el Oriente de Mindanao. — *Fernández Duro.* El valle de Arán. — *de Cuevas.* Larache. — *de Foucauld.* Itinerarios en Marruecos. — El Sáhara occidental. — Los franceses en Timbuctú. — Un vapor francés en Timbuctú. — Ferrocarril de Riga al Pacífico á través de Rusia y Siberia. — Carta catalana del 1339, por Dulceri. — *Ferreiro.* Memoria acerca de los progresos geográficos. — *Canga-Argüelles.* La isla de la Paragua. — Trabajos científicos y geográficos en Bolivia. — *Aguilar.* La República de Liberia. — *Sánchez de Toca.* El canal de Panamá en 1886.

†Bulletin de l'Académie r. des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique. 3e sér. t. XIV, 12; XV, 1. Bruxelles, 1887-88.

XIV, 12. *Montigny.* Influence des bourrasques sur la scintillation des étoiles. — *Spring.* Sur la vitesse de réaction du spath d'Islande avec quelques acides. — *Spring* et *Winssinger.* De l'action du chlore sur les combinaisons sulfoniques et sur les oxysulfures organique. — *Winssinger.* Sur quelque dérivés nouveaux de l'alcool heptilique normal, comparés a leurs homologues. — *Malaise.* Sur la découverte de poissons devoniens dans le bord nord du bassin de Namur. — *Renard* et *Klément.* Sur la nature minérale des silex de la craie de Nouvelles, contribution à l'étude de leur formation. — *Francotte.* Contribution à l'étude du développement de l'épiphyse et du troisième œil chez les reptiles. — *Jorissen* et *Hairs.* Sur un nouveau glucoside azoté retiré du Linum usitatissimum. — *Cogniaux.* Notice sur les Mélastomacées austro-américaines de M. Éd. André. — XV, 1. *Van Beneden.* De la fixation du blastocyste à la muqueuse utérine chez le Murin (Vespertilio murinus). — *Plateau.* Recherches expérimentales sur la vision chez les Arthropodes: *a.* Vision chez les Chenilles; *b.* Rôle des ocelles frontaux chez les Insectes parfaits. — *Van Bambeke.* Remarques

sur la reproduction de la Blennie vivipare (Zoarces viviparus Cuv.). — *Henry.* Études sur la volatilité dans les composés carbonés. Composés poly-oxygénés. — *De Heen.* Note sur le travail moléculaire des liquides organiques. — *Id.* Détermination des variations de la chaleur spécifique des liquides avec la température. — *Damry.* Sur la détermination de la force du vent en grandeur et en direction. — *Van Aubel.* Étude expérimentale sur l'influence du magnétisme et de la température sur la résistance électrique du bismuth et de ses alliages avec le plomb et l'étain. — *Schoentjes.* Sur quelques expériences relatives à la tension superficielle des liquides.

†Bulletin de la Société entomologique de France. 1888 feuill. 4, 5. Paris.

†Bulletin de la Société mathématique de France. T. XVI, 1. Paris, 1888.

Kœnigs. Le lieu des pôles d'un plan fixe par rapport aux coniques tracées sur une surface de Steiner est une autre surface de Steiner. — *Issaly.* Nouveaux principes de la théorie des congruences de droites.

†Bulletin des sciences mathématiques. 2e sér. t. XII, mars 1888. Paris.

Gilbert. Sur la convergence des intégrales a limites infinies.

†Bulletin of the Museum of Comparative Zoölogy at Harwal College. Vol. XIII, 7. Cambridge, 1888.

Fewkes. On Certain medusae fron New England.

†Centralblatt (Botanisches). Bd. XXXIII, 11-13; XXXIV, 1. Cassel, 1888.

Dünnenberger. Bacteriologischchemische Untersuchung ueber die beim Aufgehen des Brotteiges wirkenden Ursachen. — *Brotherus.* Musci novi transcaspici.

†Centralblatt für Physiologie. 1888, n. 25, 26a. Wien, 1888.

Albertoni. Hemmungs-Centren der Kröte.

†Circulars (Johns Hopkins University). Vol. VII, 63, 64. Baltimore, 1888.

†Compte rendu des séances de la Société de géographie. 1888, n. 5, 6. Paris.

†Compte rendu des séances et travaux de l'Académie des sciences morales et politiques. N. S. T. XXIX, 3, 4. Paris, 1888.

3. *Waddington.* Le Parménide de Platon. — *Franck.* L'irréligion de l'avenir. — *Courcelle-Seneuil* et *Franck.* Observations à la suite. — *Baudrillart.* Les populations agricoles. L'Ile-de-France. — *Picot.* Quatrième rapport de la commissin chargée de la publication des Ordonnances des rois de France. — 4. *Boutmy.* L'état et l'individu en Angleterre. — *Beaussire.* Questions de droit des gens.

†Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences. T. CVI, n. 8-12. Paris, 1888.

8. *Bertrand.* Troisième Note sur la probabilité du tir à la cible. — *Sylvester.* Sur l'impossibilité de l'existence d'un nombre parfait impair qui ne contient pas au moins cinq diviseurs premiers distincts. — *de Jonquières.* Construction géométrique de la surface du troisième ordre. Réflexions sur la génération des surfaces algébriques à l'aide de deux faisceaux projectifs. — *Marion* et *Kowalevsky.* Sur les espèces de Proneomenia des côtes de Provence. — *Rambaud* et *Sy.* Observations de la nouvelle planète (272) Charlois, faites à l'Observatoire d'Alger, au télescope de 0m,50. — *Borrelly.* Observations de la planète (272), faites à l'Observatoire de Marseille (équatorial d'Eichens, ouverture 0m,258). — *Peinlevé.* Sur les équations différentielles linéaires à coefficients algébriques. — *Brillouin.* Déformations permanentes et Thermodynamique. — *Gouy.* Sur l'attraction électrostatique des électrodes, dans l'eau et les solutions étendues. — *Izarn.* De l'emploi des tubes de Giessler pour l'observation des mouvements vibratoires en général et de la veine liquide en particulier. — *Godard.* Sur les coefficients de proportionnalité en chaleur rayonnante. — *Moissan.*

Préparation et propriétés d'un bifluorhydrate et d'un trifluorhydrate de fluorure de potassium. — *Milliau.* Réaction nouvelle des produits de saponification de l'huile de coton, permettant de trouver 1 pour 100 de cette huile dans l'huile d'olive. — *Voiry* et *Bouchardat.* Sur l'essence d'aspic. — *Kunstler.* Sur de nouveaux Vers remarquables. — *Pouchet.* Le régime de la sardine sur la côte océanique de France en 1887. — *Rivière.* Sur la station quaternaire de la Quina (Charente). — *Gonnard.* Sur une association de fluorine et de babel-quartz de Villevieille, près de Pontgibaud (Puy-de-Dôme). — *Hermite.* Sur la méthode photochronoscopique. — 9. *Bertrand.* Sur la rigueur d'une démonstration de Gauss. — *Fremy* et *Verneuil.* Production artificielle des cristaux de rubis rhomboédriques. — *Des Cloizeaux.* Sur la forme que présentent les cristaux de rubis obtenus par M. Fremy. — *Berthelot.* Sur quelques conditions générales de la fixation de l'azote par la terre végétale. — *Ranvier.* Des tissus veineux des ganglions sympatiques. — *Chancel* et *Parmentier.* Sur un procédé de dosage du chloroforme et sur la solubilité de ce corps dans l'eau. — *Rivière.* L'époque néolitique à Champigny (Seine). — *Charlois.* Éléments et éphéméride de la planète (272). — *Gruey.* Sur un nouvel oculaire pour les observations méridiennes. — *Lucas.* Détermination électrique des lignes isodynamiques d'un polynôme quelconque. — *Brillouin.* Déformations permanentes et Thermodynamique. — *Berson.* Recherches expérimentales sur les variations de l'aimantation d'un barreau d'acier par le choc. — *Bouty.* Extension de la loi des conductibilités moléculaires. Cas de l'acide azotique fumant. — *Hallwachs.* Remarque sur une Note de MM. Ledeboer et Maneuvrier. — *Le Chatellier.* Sur les lois de l'équilibre chimique. Réponse à M. Duhem. — *Vivier.* Sur un nouvel hydrate de l'acide molybdique. — *Louise* et *Roux.* Sur la densité de vapeur de l'aluminium-méthyle. — *Fauconnier.* Action de l'aniline sur l'épichlorhydrine. — *Arnaud* et *Brongniart.* Sur une cigale vésicante de la Chine et du Tonkin. — *Gréhant* et *Quinquaud.* Sur la respiration de la levure de grains à diverses températures. — *Weill.* De l'acide carbonique appliqué au traitement de certaines formes de dyspnée. — *Cornil* et *Chantemesse.* Sur les propriétés biologiques et l'atténuation du virus de la pneumo-entérite des porcs. — *Pourquier.* Un parasite du cowpox. — *Saint-Remy.* Recherches sur le cerveau de l'Iule. — *Joyeux-Laffuie.* Sur le Delagia Chætopteri, type d'une nouveau genre de Bryozoaires. — *Jourdain.* Sur le Machilis maritima Latr. — *Chevreux* et *de Guerne.* Sur un Amphipode nouveau (Cyrtophium chenolophilum), commensal de Thalassochelys caretta L. — *Bartet* et *Vuillemin.* Recherches sur le rouge des feuilles du Pin sylvestre et sur le traitement à lui appliquer. — *Lacroix.* Sur la bobierrite. — 10. *Bertrand.* Sur l'indétermination d'un problème résolu par Poisson. — *Berthelot.* Sur la transformations, dans le sol, des azotates en composés organiques azotés. — *Sylvester.* Sur les nombres parfaits. — *Jacquemin.* Du saccharomyces ellipsoideus et de ses application industrielles à la fabrication d'un vin d'orge. — *Lucas.* Résolution immédiate des équations au moyen de l'électricité. — *Méray.* Sur des systèmes d'équations aux dérivées partielles, qui sont dépourvus d'intégrales, contrairement à toute prévision. — *Darboux.* Remarques sur la Communication précédente. — *Bougaieff.* Sur une intégrale numérique suivant les diviseurs. — *Pellet.* Sur les surfaces réglées, applicables sur une surface de révolution. — *Bouty.* Sur la conductibilité électrique de l'acide azotique concentré. — *Jungfleisch* et *Léger.* Sur la cinchoniline. — *Tanret.* Produits d'oxydation des hydrazocamphènes. — *Bouchardat* et *Voiry.* Sur le terpinol, reproduction artificielle de l'eucalyptol ou terpane. — *de Forcrand.* Sur la préparation des glycérinates bibasiques. — *Mairet* et *Combemale.* Influence dégénérative de l'alcool sur la descendance. Recherches expérimentales. — *Fouque.* Sur le développement et la marche de la pneumonie contagieuse des porcs dans le midi. — *Cuénot.* Sur le développement des globules rouges du sang. — *Garnault.* Sur la structure des organes génitaux, l'ovogénèse et les premiers stades de la fécondation chez l'Helix aspersa. — *Lemoine.* Sur le cerveau du phylloxera. — *Bernard.* Sur le manteau des

Gastéropodes prosobranches et les organes qui en dépendent. — *Le Mesle.* Sur les calcaires crétacés à foraminifères de Tunisie. — *Vidal.* Sur les tourbillons de poussière observés dans les rues d'Athènes. — 11. *Bertrand.* Sur la combinaison des mesures d'une même grandeur. — *Lœwy* et *Puiseux.* Théorie nouvelle de l'équatorial coudé et des équatoriaux en général. Exposé de l'ensemble des méthodes permettant de rectifier et d'orienter ces instruments. — *Berthelot* et *André.* Sur le phosphore et l'acide phosphorique dans la végétation. — *de Lacaze-Duthiers.* La classification des Gastéropodes, basée sur les dispositions du système nerveux. — *Gruey.* Application de l'oculaire nadiral à la détermination des constantes de l'horizon gyroscopique. — *Jensen.* Sur un théorème général de convergence. — *d'Ocagne.* Sur les équations algébriques à racines toutes réelles. — *Fabry.* Réductibilité des équations différentielles linéaires. — *Joubin.* Sur la mesure des champs magnétiques par les corps diamagnétiques. — *Duhem.* Sur l'aimantation des corps diamagnétiques. — *Paquelin.* Nouvel éolipyle. — *Deslandres.* Détermination, en longueurs d'onde, de deux raies rouges du potassium. — *Etard.* Sur la solubilité décroissante des sulfates. — *Gorgeu.* Action du grillage sur plusieurs oxydes et sels de manganèse. — *de Forcrand.* Chaleur de formation du glycérinate de soude bibasique. — *Tanret.* Produits d'oxydation des hydrazocamphènes. Acide térébenthique. — *Hugo de Vries.* Détermination du poids moléculaire de la raffinose, par la méthode plasmolytique. — *Gautier* et *Drouin.* Recherches sur la fixation de l'azote par le sol et les végétaux. — *Mairet* et *Combemale.* Recherches expérimentales sur l'intoxication chronique par l'alcool. — *Fumouze.* Sur l'Huechys sanguinea (Cicada sanguinolenta d'Olivier). — *Mayet.* Sur les éléments figurés du sang leucocythémique. — *Perrier.* Sur la collection d'étoiles de mer recueillie par la Commission scientifiques du cap Horn. — *Remy Perrier.* Sur le rein des Gastéropodes prosobranches monotocardes. — *Kunstler.* Foraminifère nouveau. — *Mangin.* Sur la perméabilité de l'épiderme des feuilles pour les gaz. — *Villot.* Sur le classement des alluvions anciennes et le creusement des vallées du bassin du Rhône. — *Dollo.* Iguanodontiæ et Camptonotidæ. — *Michel Lévy* et *Lacroix.* Réfringence et biréfringence de quelques minéraux des roches. — *Thoraude.* Prétendue pluie de sang, qui serait tombée le 13 décembre dernier en Cochinchine. — *Blanchard.* Observations relatives aux prétendues pluies de sang. — 12. *Faye.* Sur certains points de la théorie des erreurs accidentelles. — *Bertrand.* Sur la valeur probable des erreurs les plus petites, dans une série d'observations. — *Tisserand.* Sur un point de la théorie de la lune. — *Lœwy* et *Puiseux.* Théorie nouvelle de l'équatorial coudé. Recherche des termes correctifs dépendant du miroir intérieur et de l'axe de déclinaison. — *Berthelot* et *André.* Sur l'absorption des matières salines par les végétaux: sulfate de potasse. — *Schlœsing.* Sur les relations de l'azote atmosphérique avec la terre végétale. — *Crova.* Sur les observations actinométriques faites à Montpellier pendant l'année 1887. — *Tondini.* Sur l'unification du calendrier. — *Bassot.* La méridienne de Laghouat. — *Mannheim.* Sur certain conoïdes, et en particulier sur le conoïde de Plücker. — *Bortniker.* Sur la théorie des cyclides. — *Bioche.* Sur certaines surfaces réglées, à propos d'une Note de M. Pellet. — *Jamet.* Sur deux systèmes de courbes orthogonales. — *Jensen.* Sur une généralisation d'un théorème de Cauchy. — *Duter.* Sur le passage du courant électrique à travers le soufre. — *Ader.* Le phono-signal, pour la télégraphie sous-marine. — *Olivier.* Sur un photomètre inscripteur et régulateur: le radiographe. — *Deslandres.* Spectre de bandes ultra-violet des composés hydrogénés et oxygénés du carbone. — *Duhem.* Sur les lois de l'équilibre chimique. Réponse à M. H. Le Châtelier. — *de Forcrand* et *Villard.* Sur l'hydrate d'hydrogène sulfuré. — *Villiers.* Sur un nouvel acide oyxgéné du soufre. — *André.* Action de certains oxydes sur les chlorures de zinc et de manganèse dissous. — *Renard.* Sur le ditérébenthyle. — *Œchsner de Coninck.* Contribution à l'étude des ptomaïnes. — *Patein.* Composés cyanogénés des sulfines. — *Gautier* et *Drouin.* Recherches sur la fixation de l'azote par le sol et les végétaux. — *Ferré.* Contribution à l'étude

séméiologique et pathogénique de la rage. — *Charrin* et *Roger*. Sur une pseudotuberculose bacillaire. — *Mairet* et *Combemale*. Recherches expérimentales sur l'intoxication chronique par l'alcool. — *Roule*. Sur la structure des fibres musculaires appartenant aux muscles rétracteurs des valves des Mollusques lamellibranches. — *Pouchet* et *Beauregard*. Sur la présence de deux Baleines franches dans les eaux d'Alger. — *Leclerc du Sablon*. Sur la formation des anthérozoïdes des hépatiques. — *Michel*. Sur la production par la voie sèche de quelques séléniates cristallisés. — *Gonnard*. Sur les macles et groupements réguliers de l'orthose du porphyre quartzifère de Four-la-Brouque, près d'Issoire (Puy-de-Dôme).

†Jahrbuch d. k. k. geologischen Reichsanstalt. Jhg. 1887, Bd. XXXVII, 2. Wien.

Waagen. Die carbone Eiszeit. — *Döll*. Zwei neue Kriterien für die Orientirung der Meteoriten. — *Hofmann*. Ueber einige Säugethierreste aus der Braunkohle von Voitsberg und Steieregg bei Wies, Steiermark. — *Schuster* und *v. Foullon*. Optisches Verhalten und chemische Zusammensetzung des Andesins von Bodenmais. — *Woldrich*. Diluviale Funde in den Prachover Felsen bei Jicin in Böhmen. — *Sjögren*. Der Ausbruch des Schlammvulcans Lok-Botan am Kaspischen Meere von 5. Jänner 1887. — *Haug*. Die geologischen Verhältniss der Neocomablagerungen der Puezalpe bei Corvara in Südtirol. — *Bittner*. Ueber Koninckiniden des alpinen Lias. — *Vacek*. Bemerkungen über einige Arten der Gattungen Karpoceras und Simoceras. — *Id*. Einige Bemerkungen über den hohlen Kiel der Falciferen. — *Stelzner*. Ueber die Bohnerze der Villacher Alpe. — *Paul*. Beiträge zur Kenntniss des schlesisch-galizischen Karpathenrandes. — *Tietze*. Bemerkungen über eine Quelle bei Langenbruck unweit Franzensbad. — *Weithofer*. Bemerkungen über eine fossile Scalpellumart aus dem Schlier von Ottnang und Kremsmünster. sowie über Cirripidien im Allgemeinen.

†Jahrbuch der kön. Preuss. geologischen Landesanstalt und Bergakademie. Jah. 1880-1884, 1886. Berlin.

Lossen. Ueber Aufnahmen auf den Messtischblättern Elbingerode, Wernigerode und Harzburg im nördlichen Mittelharze. — *Kock*. Ueber Aufnahmen auf den Sectionen Wernigerode und Elbingerode. — *Koenen*. Ueber Untersuchungen in dem Gebiete westlich des Harzes. — *Bornemann sen*. Ueber Aufnahmen auf Section Wutha. — *Bornemann jun*. Ueber Aufnahme der Section Fröttstedt. — *Beyschlag*. Ueber Aufnahmen auf den Blättern Salzungen und Altmarschen. — *Zimmermann*. Ueber Aufnahmen auf Section Crawinkel. — *Loretz*. Ueber Aufnahmen im Bereiche der Blätter Königsee und Schwarzburg. — *Proescholdt*. Ueber Aufnahmen und Revisionen der Sectionen-Hildburghausen, Dingsleben, Themar und Schwarza. — *Oebbeke*. Ueber Aufnahme der Section Neukirchen. — *Grebe*. Ueber die Aufnahmen an der Mosel, Saar und Nahe. — *Scholze*. Ueber Aufnahmen in den Sectionen Brandenburg a/H. und Plane und über die in der zweiten Hälfte des Sommers 1887 erfolgten Untersuchungen im östlichen Rügen. — *Gruner*. Ueber Aufnahmen und den Sectionen Parey und Werben. — *Jentzsch*. Ueber Aufnahmen in Westpreussen. — *Klebs*. Ueber Aufhname der Section Falkenau. — *Schröder*. Ueber die Aufnahme der Section Rössel und des östlichen Theiles der Section Heilige Linde. — *Koenen*. Ueber postglaciale Dislokationen.— *Laufer*. Bemerkungen über die Fortsetzung des alten Havellaufes von Schwielow-See und Caniner Luch nach Brandenburg. — *Branco*. Weissia bavarica g. n. sp., ein neuer Stegocephale aus dem Unteren Rothliegenden. — *Bücking*. Gebirgsstörungen südwestlich vom Thüringer Wald. — *Koch*. Die Kersantite des Unterharzes. — *Berendt*. Zur Geognosie der Altmark. Unterschiede in den geognostischen Verhältnissen derselben gegenüber denen der Mark Brandenburg. — *Bornemann*. Geologische Algenstudien. — *Keilhack*. Ueber Deltabildungen am Nordrande des Fläming und über Gehängemoore auf demselben. — *Zimmermann*. Die zonenweise gesteigerte Umwandlung der Gesteine in

Ostthüringen. — *Proescholdt.* Die Zechsteinformation am Kleinen Thüringer Wald bei Bischofsrod. — *Id.* Ueber eine Diluvialablagerung bei Themar im Werrathal. — *Dathe.* Ueber die Gniessformation am Ostabfall des Eulengebirges zwischen Langenbielau und Campersdorf. — *Scholz.* Ueber das Quartär im südöstlichen Rügen. — *Heilhack.* Ueber alte Elbläufe zwischen Magdeburg und Havelberg. — *Wahnschaffe.* Ueber zwei conchylienführende Lössablagerungen nördlich vom Hart. — *Ebert.* Teredo megotara Hanley aus dem Septarienthon von Finkenwalde. — *Id.* Beitrag zur Kenntniss der tertiären Decapoden Deutschlands. — *Loretz.* Bemerkungen über das Vorkommen von Granit und veränderten Schiefer im Quellgebiet der Schleuse im Thüringer Walde. — *Halfar.* Einige Notizen über im Jahre 1886 ausgeführte geognostische Untersuchungen auf dem nordwestlichen Oberharz. — *Frantzen.* Ueber Gervillia Goldfussi von Strombeck. — *Stapff.* Geologische Beobachtungen im Gebiete des Messtischblattes Charlottenbrunn (Eulengebirge). — *Dathe.* Quarzaugit-Diorit von Lampersdorf in Schlesien. — *Lossen.* Ueber ein durch Zufall in einer Fensterscheibe entstandenes Torsionsspaltennetz. — *Rinne.* Die Dachberg, ein Vulkan der Rhön.

†Jahres-Bericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubündens. N. F. Jhg. XXX, 1885-86. Chur, 1887.

Planta. Ueber die Zusammensetzung einiger Nektar-Arten. — *Am Stein.* Nachtrag zu den bei Serneus beobacht, Binnenconchylien. — *Imhof.* Studien über die Fauna hochalpiner Seen insbesondere des Kantons Graubünden.

†Jahresbericht des Wissenschaftlichen Club. 1886-87. Wien.

†Jahresbericht über die Fortschritte der classischen Alterthumswissenschaft. Jhg. XIV, 12. Berlin, 1888.

Wecklein. Bericht über die die griechischen Tragiker betreffende Litteratur der Jahre 1885 und 1886. — *Schwenke.* Jahresbericht über die Litteratur zu Cicero's philosophischen Schriften aus den Jahren 1884-1886.

†Journal de la Société physico-chimique russe. T. XX, 1, 2. S. Pétersbourg, 1888.

1. *Brauner* et *Tomiczek.* Action de l'acide sulfhydrique sur l'acide arsénique. — *Rodsianko.* Sur les dérivés nitrés de l'acide paraazobenzoïque. — *Wedensky.* Sur la structure de l'acide phosphoreux. — *Kondakoff.* Sur le glycol triméthyléthylénique. — *Mihailoff.* Sur l'état gélatineux des substances albuminoides. — *Wagner.* Sur l'oxydation des hydrocarbures et des alcools non saturés. — *Pirogoff.* Sur le Virial. — *Woulf.* Compensateur pour la mesure de l'angle de rotation du plan de polarisation. — 2. *Gustavson.* Action du chlorure d'aluminium sur le chlorure d'acétyle: critique du mémoire de M. Combes. — *Ossipoff.* Action de l'acide maléique sur l'aniline. — *Id.* Sur l'isomerie de l'acide fumarique et de l'acide maléique. — *Lonatchefsky-Petruniaka.* Sur l'absorption de l'oxyde de carbone par le chlorure cuivreux. — *Bevad.* Action du zincéthyle sur le nitroéthane. — *Kabloukoff.* Sur les regularités des réactions de l'addition directe. — *Selivanoff.* Sur les bourgeons de pommes de terre. — *Kondakoff.* Sur la chloruration de l'isopropyléthylène. — *Id.* Sur la chloruration de l'amylène. — *Mihailoff.* Sur l'état gélatineux des substances albuminoïdes. — *Zetline.* Méthode pour détérminer la combinaison la plus avantageuse des éléments d'une batterie. — *Chwolson.* Sur le deuxième théorème de Kirchhof. — *Id.* Sur la dimension du potentiel électromagnétique dans le systhème électromagnétique. — *Jourawsky.* Un simple électroscope.

†Journal de physique théorique et appliquée. 2ᵉ sér. t. VII, mars. 1888.

Blondlot. Sur la double réfraction électrique. Simultanéité des phénomènes électrique et optique. — *Gouy.* Sur l'électromètre à quadrants. — *Gernez.* Recherches sur l'application du pouvoir rotatoire à l'étude des composés formés par l'action du molybdate d'ammo-

niaque sur les solutions d'acide tartrique. — *Chabry*. Procédé nouveau pour étudier la diffusion des acides. — *Duhem*. Sur un Mémoire de M. Robert von Helmholtz « Sur la variation du point de congélation ». — *Id*. Sur un Mémoire de M. Max Plank ayant pour titre: « Sur le principe de l'accroissement de l'entropie ».

†Journal of the Chemical Society. N. CCCIV. March 1888. London.

Ball. The Alloys of Copper and Antimony and of Copper and Tin. — *Thorpe* and *Smith*. On Morindon. — *Id*. and *Hambly*. On Manganese Trioxide. — *Id. id*. Note on Chatard's Method for the Estimation of Small Quantities of Manganese. — *Japp* and *Huntly*. Action of Phenylhydrazine on an Unsaturated γ-Diketone. — *Colman* and *Perkin*. Contributions from the Research Laboratory of the Owens College. The Synthetical Formation of Closed Carbon-chains. Part III. Some Derivatives of Pentamethylene. — *Freer* and *Perkin*. The Synthetical Formation of Closed Carbon-chains. Part IV. Some Derivatives of Hexamethylene. — *Id. id*. The Synthetical Formation of Closed Carbon-chains. Part V. Experiments on the Synthesis of Heptamethylenederivatives. — *Rücker*. On the Range of Molecular Forces. — *Schunck*. On the Supposed Identity of Rutin and Quercitrin. — *Divers* and *Michitada Kawakita*. On the Composition of Japanese Bird-lime.

†Journal of the China Branch of the r. Asiatic Society. Vol. XXII, 1-2. Shanghai, 1887.

Parker. Military Organization of China prior to 1842. — *Becher*. Notes on the Mineral Resources of Eastern Shantung. — Chinese Partnerships: Liability of the Individual Members. — *Hirth*. Notes on the Eearly History of the Salt Monopoly in China. — *Parker*. The Salt Revenue of China. — *Carles*. Remarks on the Production of Salt in China. — *Nocentini*. Names of the Sovereigns of the Old Corean States etc.

†Journal of the r. Microscopical Society. 1888. part 1st. febr. London.

Bennett. Fresh-water Algæ (including Chlorophyllous Protophyta) of the English Lake District. With descriptions of a new Genus and five new species. — *Maskell*. Note on Micrasterias americana, Ralfs, and its Varieties. — *Gulliver*. Note on the Minute Structure of Polomyxa palustris.

†Journal (The american) of Philology. Vol. VIII, 4. Baltimore, 1887.

Ellis. Further Notes on the Ciris and other Poems of the Appendix Vergiliana. — *Perrin*. The Odyssey under Historical Source-criticism. — *Seaton*. The Symplegades and the Planctae. — *Brugmann*. Der Ursprung der lateinischen Gerundia und Gerundiva. — *Goebel*. Poetry in the Limburger Chronik.

†Journal (The American) of science. N. 207, vol. XXXV, March 1888. New Haven.

Dana. Asa Gray. — *Shea*. Calibration of an Electrometer. — *Robinson*. On the so-called Northford, Maine, Meteorite. — *Dana*. History of the Changes in the Mt. Loa Craters. — *Walcott*. The Taconic System of Emmons, and the use of the name Taconic in Geologic nomenclature. — *Dana* and *Penfield*. On the crystalline form of Polianite.

†Journal (The Quarterly) of pure and applied Mathematics. N. 89 febr. 1888. London.

Cockle. On synthetical solution and on deformation. — *Walton*. On the coincidence of ray-directions in biaxis crystal which correspond to certain conjugate planes of polarization. — *Chree*. Further applications of a new solution of the equations of an isotropic elastic solid, mailny to various cases of rotating bodies. — *Routh*. On a theorem of Jacobi in dynamics. — *Forsyth*. On the theory of forms in the integration of linear differential equations of the second order. — *Whitehead*. On the motion of viscous incompressible fluids. — *Larmor*. Electro-magnetic and other images in spheres and planes.

†Journal (The quarterly) of the geological Society. Vol. XLIV, 1. London, 1888.

Brady. On the so-called Soapstone of Fiji. — *Bonney.* On some Results of Pressure and of the Intrusion of Granite in Stratified Palæozoic Rocks near Morlaix, in Brittany. — *M'Kenny Hughes.* On the Position of the Obermittweida Conglomerate. — *Bonney.* On the Obermittweida Conglomerate. — *Id.* On part of the Huronian Series in the Neighbourhood of Sudbury (Canada). — *Lydekker.* On a new Wealden Iguanodont and other Dinosaurs. — *Geikie.* On the Altered Limestone of Strath, Skye. — *Woodward.* On the Discovery of Trilobites in the Upper Green (Cambrian) Slates of the Penrhyn Quarries. — *Seeley.* On Thecospondylus Daviesi (Seeley), with some Remarks on the Classification of the Dinosauria. — *Prestwich.* On the Correlation of the Eocene Strata in England, Belgium, and the North of France. — *M'Keuny Hughes.* On the Cae Gwyn Cave.

†Lotos, Jahrbuch für Naturwissenschaft. N. F. Bd. VIII, 1888. Prag.

Bruder. Palaeontologische Beiträge zur Kenntniss der nordböhmischen Juragebilde. — *Gussenbauer.* Ueber den Schmere.

†Lumière (La) électrique. T. XXVII, n. 9-13. Paris, 1888.

†Magazin (Neues Lausitzisches). Bd. LXIII, 2. Görlitz, 1888.

Paur. Das früheste Verständniss von Dante's Commedia. — *Korschelt.* Die Strafen der Vorzeit in der Oberlausitz. — *Id.* Kriegsdrangsale von Görlitz und Umgegend zur Zeit des dreissigjährigen Krieges.

†Mémoires et compte rendus des travaux de la Société des ingénieurs civils. Janv.-févr. 1888. Paris.

Bonnami. Théorie de la fabrication et de la solidification des produits hydrauliques. — *Lefer.* Étude sur le travail des gaz et son application aux machines. — *Boudenoot.* Note sur la brochure de M. Piat relative à un projet de port en eau profonde à Cabourg (Calvados). — *Canovetti.* Travaux du port de Venise. — *de Cordemoy.* Le port de Saint-Pierre (île de la Réunion). — *Lavalley* et *Molinos.* Le port et le chemin de fer de l'île de la Réunion. — *Polonceau.* Note sur l'éclairage au lucigène.

†Mittheilungen aus der Stadtbibliothek zu Hamburg. V, 1888. Hamburg.

Hamburg in vorigen Jahrhundert. — Analecta italica. — Analecta hispanica.

†Mittheilungen der Mathematischen Gesellschaft in Hamburg. N. 8. Leipzig, 1888.

Liebenthal. Das Potential des Ellipsoids. — *Keferstein.* Eine Methode zur Bestimmung der primitiven Wurzeln der Kongruenz $g^{p-1} \equiv 1 \pmod{p}$ für einen reellen Primzahlmodul p.

†Mittheilungen des k. deutschen Archäologischen Instituts. Athenische Abtheilung. Bd. XII, 4. Athen, 1888.

Milchhoefer. Antikenbericht aus Attika, Fortsetzung. — *Judeich.* Pedasa. — *Lolling.* Mittheilungen aus Thessalien 11. Grabinschriften (Schluss). — *Id.* und *Wolters.* Zum Monument des Eubulides. — *Studniczka.* Zu dem Bronzekopfe ' Museen von Athen '. — *Winter.* Vase aus Mylasa. — *Wolters.* Apollo und Artemis, Relief in Sparta.

†Mittheilungen des Ornitologischen Vereins in Wien. Jhg. XII, n. 3. Wien, 1888.

†Monatsblätter des Wissenschaftlichen Club in Wien. Jhg. IX, 6. Wien, 1888.

†Monumenta medii aevi historica res gestas Poloniae illustrantia. T. X. W Krakowie, 1887.

Codicis diplomatici Poloniae minoris pars tertia.

†Naturforscher (Der). Jhg. XXI, n. 3-11. Tübingen, 1888.

†Notices (Monthly) of the royal Astronomical Society. Vol. XLVIII, 4. London, 1888.

†Notulen van de algemeene en Bestuurs-Vergaderingen van het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen. Deel XXV, 3. Batavia, 1888.

†Observations (Astronomical and magnetical and meteorological) made at the r. Observatory Greenwich in the year 1885. London, 1887.

†Pamietnik Akademie Umiejetności w Krakowie. Wydz. filol. i histor.-filoz. T. VI. Krakow, 1887.

Ulanowski. O założeniu klasztoru sw. Andrzeja w Krakowie i Jego najdawniejszych przywilejach. — *Kawczynski*. Porownawcze badania nad rytmem i rytmami. — *Wislocki*. O wydawnictwie Liber diligentiarum krakowskiego fakultetu filozoficznego z lat 1487-1563. — *Kallenbach*. Rewizyja tekstu pierwszejczesci « Dziadów » podlug auctografu.— *Korzeniowski*. O. autorach zywotu Pietra Kmity i opisu wojny kokoszej.

†Proceedings of the Cambridge philosofical Society. Vol. VI, 3. Cambridge, 1888.

Airy. On a special algebraic function and its application to the solution of some equations. — *Easterfield*. Some observations on Permanganic Acid. — *Chree*. On the equations of an Isotropic Elastic Solid in Polar and Cylindrical Coordinates, their solution and application — *Newman*. On a Table of the values of e^x for values of x between 0 and 2 increasing by ·001. — *Basset*. On the Application of Lagrange's Equations to the Motion of Perforated Solids in a Liquid when there is Circulation. — *Shipley*. On the Fungus causing the onion disease Peronospora Schleideniana. — *Reynolds Vaizey*. On Alternation of Generations in Green Plants. — *Warburton*. On a new species of spider, with some observations on the habits of certain Araneina. — *Glaisher*. On expressions for the Theta Functions as Definite Integrals. — *Pattison Muir* and *Adie*. On the interaction of zinc and sulphuric acid. — *Basset*. On the Application of Lagrange's Equations to the Motion of a number of Cylinders in a Liquid when there is Circulation. — *Love*. Note on Kirchhoff's theory of the deformation of elastic plates. — *Brill*. On a New Geometrical Interpretation of the Quaternion Analysis.

†Proceedings of the r. Geographical Society. N. M. S. Vol. X, 3. March, April 1888. London.

March. *Mayne*. Summary of Explorations in British North Borneo. — *Strachey*. Lectures on Geography, Delivered before the University of Cambridge, 1888. — *Ramsay*. Note on the Map of Lycia-Pamphylia. — April. *Holme*. A Journey in the interior of Labrador, July to October, 1887. — *Strachey*. Lectures on Geography, Delivered before the University of Cambridge, 1888.

†Proceedings of the r. Physical Society. Vol. IX, 2. Edinbury. 1887.

Duns. Note on the Water Vole (Arvicola amphibia, Jenyns). — *Henderson*. The Echinodermata of the Firth of Clyde. — *Rattray*. List of Shells collected. — *Hoyle*. On the West Coast of Africa and the adjacent Islands. — *Cunningham*. On the Development of the Oviduct in Teleosteans. — *Turner*. Notice of the Capture of Delphinos delphis in the Firth of Forth. — *Traquair*. Notes on Chondrosteus acipenseroides, Agassiz. — *Brook*. Notes on the British Species of Zeugopterus. — *Id*. Notes on the Reproduction of Lost Parts in the Lobster (Homarus vulgaris). — *Kelso*. Notes on an Indian Water-snake (Enhydrina Valakadyen). — *Woodhead*. Simple Method of Testing the Efficacy of Antiseptics.

†Proceedings of the r. Society. Vol. XLIII, 262, 263. London, 1888.

Beddard. Preliminary Note on the Nephridia of Perichaeta. — *Forsyth.* Invariants, Covariants, and Quotient Derivatives associated with Linear Differential Equations. — *Lockyer.* Notes on the Spectrum of the Aurora. — *Parker.* On the Secondary Carpals, Metacarpals, and Digital Rays in the Wings of existing Carinate Birds. — *Durham.* The Emigration of Amœboid Corpuscles in the Starfish. — *Id.* Note on the Madreporite of Cribrella ocellata. — *Shaw.* Report on Hygrometric Methods. First Part, including the Saturation Method and the Chemical Method, and Dew-point Instruments. — *Buchanan.* On Tidal Currents in the Ocean. — *Liveing* and *Dewar.* On the Spectrum of the Oxyhydrogen Flame. — *Wright* and *Thompson.* On the Voltaic Circles producible by the Mutual Neutralisation of Acid and Alkaline Fluids, and on various related Forms of Electromotors. — *Love.* The Small Free Vibrations and Deformation of a Thin Elastic Shell. — *Poulton.* True Teeth in the young Ornithorhynchus paradoxus. — *Rayleigh.* On the Relative Densities of Hydrogen and Oxygen. Preliminary Notice. — *Wooldridge.* Note on the Changes effected by Digestion on Fibrinogen and Fibrin. — *Carnelley* and *Wilson.* A new Method for determining the Number of Micro-organisms in Air. — *Id. id.* Note on the Number of Micro-organisms in Moorland Air. — *Mivart.* On the possibly Dual Origin of the Mammalia. — *Gaskell.* On the Relation between the Structure, Function, and Distribution of the Cranial Nerves. Preliminary Communication. — *Parker.* Preliminary Note on the Development of the Skeleton of the Apteryx. — *Id.* On Remnants or Vestiges of Amphibian and Reptilian Structures found in the Skull of Birds, both Carinatæ and Ratitæ.

†Repertorium der Physik. Bd. XXIV, 2. München, 1888.

Roth. Ueber die Bahn eines freien Theilchens auf einer sich gleichmässig drehenden Scheibe. — *Fröhlich.* Seismograsph mit elektrischem Registrirapparat. — *Rysánek.* Versuch einer dynamischen Erklärung der Gravitation. — *Tumlirz.* Ueber die Fortpflanzung ebenen Luftwellen endlicher Schwingungsweite.

†Report of the fifty-seventh Meeting of the British Association for the advancement of science, held at Birmingham in August and September 1887. London, 1888.

†Results (Greenwich spectroscopic and photographic) 1885. London, 1887.

†Resumé des séances de la Société des ingénieurs civils. Séances du 17 févr. et 2, 16 mars. Paris, 1888.

†Revista do Observatorio imperial de Marina de Rio Janeiro. Anno III, n. 1, 2. Rio Janeiro, 1888.

†Revue historique paraissant tous les deux mois. T. XXXVI, 2. Mars-avril 1888. Paris.

Monceaux. Le grand temple du Puy-de-Dôme, le Mercure gaulois et l'histoire des Arvernes. — *Fagniez.* Le Père Joseph et Richelieu. La préparation de la rupture ouverte avec la maison d'Autriche (1632-1635). — *H.* François de la Noue et la conversion du roi. — *Du Casse.* La reine Catherine de Westphalie, son journal et sa correspondance. — *Savinhiac.* L'Espagne et l'expédition du Mexique. Une lettre inédite du maréchal Prim.

†Revue internationale de l'électricité T. VI, n. 53, 54. Paris, 1888.

†Revue politique et littéraire. 3e sér. t. XLI, n. 9-13. 1888.

†Revue scientifique. 3e sér. t. XLI, n. 9-13. 1888.

†Rocznik zarzadu Akademii Umiejetnosci W Krakowie. Rok 1886. W Krakowie.

†Rozprawy i sprawozdania z posiedzen. Wydz. filol. t. XII; hist.-filos. t. XIX, XX.; matem.-przyr. t. XV, XVI. W Krakowie, 1887.

†Rundschau (Naturwissenschaftliche). Jhg. III, n. 10-14. Braunschweig, 1888.

†Scriptores rerum polonicarum. T. XI. Krakow, 1887.

Diaria Comitiorum Poloniae anni 1587.

†Sprawozdania komisyi do badania historyi sztuki w Polsce. T. III, 4. Krakow, 1887.

†Studies (Johns Hopkins University) in historical and political Science. 5th Series, XII. Baltimore, 1887.

White. European Schools of history and politics.

†Transactions of the Manchester Geological Society. Vol XIX, 14-17. Manchester, 1888.

Bainbridge. On a New Description of Miners' Safety Lamp. — *Bramall.* On a New Lead Rivet Mould. — *Bolton.* Observations on Boulders from the High-Level Driff of Bacup. — *Cowburn.* On Boulders in Coal Seams. — *Stirrup.* On Foreign Boulders in Coal Seams. — *Percy.* On Mine Rents and Mineral Royalties.

†Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1887, n. 9-16. Wien.

†Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel. Th. VIII, 2. Basel, 1887.

Müller. Fünfter Nachtrag zum Katalog der herpetologischen Sammlung des Basler Museums. — *Kollmann.* Das Grabfeld von Elisried and die Beziehungen der Ethnologie zu den Resultaten der Anthropologie. — *Id.* Schädel aus jenem Hügel bei Genf, auf dem einst der Matronenstein, Pierre aux Dames, gestanden hat. — *Id.* Schädel von Genthod und Lully bei Genf. — *Id.* Ethnologische Literatur Nord-Amerikas. — *Kahlbaum.* Ueber Dampftemperaturen bei vermindertem Druck. — *Id.* Welche Temperatur haben die aus kochenden Salzlösungen aufsteigenden Dämpfe? — *Müller.* Zur Crustaceenfauna von Trincomali. — *Gilliéron.* Sur le calcaire d'eau douce de Moutier attribué au purbeckien.

†Verhandlungen der Physiologischen Gesellschaft zu Berlin. Jhg. 1887-88, n. 5-6.

†Verhandlungen des naturhist. Vereines der preuss. Rheinlande, Westfalens ecc. Jhg. XLIV, 2. Bonn, 1887.

Hosius. Ueber den Septarienthon von Schermbeck. — *Follmann.* Unterdevonische Crinoiden. — *Schulz.* Geognostische Uebersicht der Bergreviere Arnsberg, Brilon und Olpe. — *v. Dechen* u. *Rauff.* Geologische und mineralogische Litteratur der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen ecc. — *Dittmar.* Mikroskopische Untersuchung der aus Kristallinische Gesteinen, insbesondere aus Schiefer herrührenden Auswürflinge des Laacher Sees. — *Esser.* Die Entstehung der Blüthen an altem Holz.— *Knops.* Ueber die Molekularrefraktion der Isomerieen, Fumar Maleïnsäure, Mesacon-Citracon-Itaconsäure und des Thiophens und ihre Beziehung zur chemischen Konstitution dieser Substanzen. — *Brauns.* Was wissen wir ueber die Ursachen der optischen Anomalien?

†Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleisses. 1888, 2.

Kosmann. Die Marmoraten des Deutschen Reiches.

†Wochenschrift des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines. Jhg. XIII, 9-13. Wien, 1888.

†Würtembergische Vierteljahrshefte für Landes-Geschichte. Jhg. X. 1877. Stuttgart.

†Zeitschrift des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereins. Jhg. LX, 1. Wien, 1888.

Das Detailprojekt für die Wienflussregelung. Mit Benützung des Berichtes des Stadtbauamtes an den Gemeinderath des Stadt Wien. — *Land.* Kinematische Theorie der statisch bestimmten Träger. — *Prokop.* Die Konkurrenzpläne für das »Deutsche Haus« in Brünn. — Das Grabdenkmal für Dr. Carl Ritt. v. Ghega auf dem Ehrenfriedhofe der Stadt Wien.

†Zeitung (Stettiner Entomologische). Jhg. 10-12. Stettin, 1888.

Pubblicazioni non periodiche pervenute all'Accademia nel mese di aprile 1888.

Pubblicazioni italiane.

**Brunetti L.* — La tannizzazione dei tessuti animali che mi appartiene dev'essere impiegata dagli anatomici e compresa dai patologi. Padova, 1888. 8°.

**Busin P.* — Sulle predizioni del tempo. Roma, 1888. 8°.

**Carutti D.* — Il Conte Umberto I e il Re Ardoino. Roma, 1888. 8°.

**Deodati E.* — Della medicina legale, dei suoi ufficî e dei suoi limiti. Venezia, 1888. 8°.

**De Toni G. B.* e *Levi D.* — L'Algarium Zanardini. Venezia, 1888. 8°.

**Falangola F.* — Sulle grandi mine nella roccia Calcarea della catena peloritana (Sicilia) e nella roccia granitica di Baveno (Lago Maggiore). Roma, 1887. 8°.

**Govi G.* — Il microscopio composto inventato da Galileo. Napoli, 1888. 4°.

**Grablovitz G.* — Anemometria. Roma, 1888. 4°.

**Id.* — Descrizione dell'Osservatorio meteorologico e geodinamico al Porto d'Ischia. Roma, 1888. 4°.

**Id.* — Studî mareometrici al Porto d'Ischia, Roma. 1888. 4°

**Id.* — Studî preliminari sulle sorgive termali al Porto d'Ischia. Roma, 1888. 4°.

**Id.* — Sulle sorgive termali del porto d'Ischia. Roma, 1888. 4°.

**Id.* — Sul terremoto del 27 agosto 1886. Roma, 1888. 4°.

**Loria A.* — La teoria economica della costituzione politica. Torino, 1886. 8°.

**Lovisato D.* — Cenni geologici sulla Sardegna. Cagliari, 1888. 8°.

**Majetti E.* — Cenno storico e utilità della stenografia. Napoli, 1887. 8°.

**Marcacci G.* — Statistica nosologica del r. Arcispedale di S. Maria Nuova e stabilimenti riuniti di Firenze. Pistoia, 1888. 4°.

**Martini T.* — Esperienze di confronto fra i varî tipi di accumulatori elettrici. Venezia, 1888. 8°.

**Nazari G.* — Il prof. Cesare Lombroso e il valore scientifico delle sue opere. Oderzo, 1887. 8°.

*Onoranze funebri rese al prof. Francesco Carrara. Lucca, 1888. 8°.

Pertile A. — Storia del diritto italiano dalla caduta dell'impero Romano alla codificazione. Vol. VI, 2. Storia della procedura. Padova, 1887. 8° (*acq.*).

Saccardo P. A. — Sylloge fungorum omnium hucusque cognitorum. Vol. VII, 1. Patavii, 1888. 8°.

Saltini G. E. — Della vita e delle opere di Giuseppe Martelli, architetto e ingegnere fiorentino. Firenze, 1888. 4°. con atl.

Strambio G. — Il nuovo ed il nuovissimo progetto di legge per la tutela dell'igiene e della Sanità pubblica ecc. Milano, 1888. 8°.

Stocchi G. — La prima conquista della Britannia per opera dei Romani. Firenze, 1888. 8°.

Tabarrini M. — Gino Capponi, i suoi tempi, i suoi studî, i suoi amici. Firenze, 1879. 8°.

Id. — Studî di critica storica. Firenze, 1876. 8°.

Id. — Vite e ricordi d'italiani illustri del secolo XIX. Firenze, 1884. 8°.

Pubblicazioni estere.

Abbadie A. d'. — Récit d'un voyage en Orient. Paris, 1888. 8°.

†*Adam C.* — Eine menschliche Frucht mit verkümmerten obern Gliedmaassen Unterkiefer. Königsberg, 1887. 8°.

†*Alexander H.* — Ueber hydroxylaminhaltige Platinbasen. Könisberg, 1887. 8°.

†*Ammann F.* — Die Schlacht bei Prag am 6 Mai 1757. Heidelberg, 1887. 8°.

†*Anhut E.* — In Dionysium Periegetam quaestiones criticae. Regimonti, 1888. 8°.

†АНТОНИНА. А. — Изъ Румелiи. Санктпетербургъ 1886. 4°.

†*Arens M.* — Statistik der geburtshülflichen Operationen an der k. gynäkologischen Universitätsklinik zu Königsberg in Pr. vom 1. Januar 1886 bis 1. Januar 1886. Königsberg, 1887.

†*Arnoldt C.* — Einige Untersuchungen ueber quadratische Strahlen Complexe. Strassburg, 1887. 8°.

†*Beetz K.* — *C* und *Ch* vor lateinischen *A* in altfranzösischen Texten. Darmstadt, 1887. 8°.

†*Bernhard A.* — Ueber Leberabscesse im Kindesalter, im Auschluss an drei in der Strassburgen Kinder- Klinik beobachtete Fälle. Leipzig, 1886. 8°.

†*Bienemann Fr.* — Conrad von Scharfenberg Bischof von Speier und Metz und Kaiserlicher Hofkanzler. 1200-1224. Strassburg, 1886. 8°.

†*Blink H.* — Wind- und Meeresströmungen im Gebiet der Kleinen Sunda-Inseln. Stuttgart, 1887. 8°.

†*Bluth J.* — Ueber einen Fall von Hämatocele des Samenstranges. Stettin. 1887. 8°.

†*Bochert P.* — Untersuchungen ueber das Netzhaut-Gliom. Königsberg. 1887. 8°.

†*Boïatzis J.* — Grundlinien des Bosporus. Königsberg, 1887. 8°.

† *Boll F.* — Ueber den Einfluss der Temperatur auf den Leitungswiderstand und die Polarisation thierischer Theile. Königsberg, 1887. 8°.

† *Bongers P.* — Ueber Synthesen im Organismus der Vögel. Königsberg, 1887. 8°.

† *Borries E. von* — Das erste Stadium des i-Umlauts im Germanischen. Strassburg, 1887. 8°.

† *Böttcher G.* — Untersuchungen ueber die histologischen Vorgänge und das Verhalten des Blutes in doppelt unterbundenen Gefässen. Jena, 1887. 8°.

† *Brauch Th.* — Beitrag zur Lehre von den Talusfracturen. Strassburg, 1887. 8°.

† *Buchenau H.* — Ueber den Gebrauch und die Stellung des Adjectivs in Wolframs Parzival. Cöthen, 1887. 8°.

† *Buck C.* — De scholiis Teocriteis vetustioribus quaestiones selectae. Argentorati, 1886. 8°.

† *Caro R.* — Zur Prophylaxe der Blenorrhoea neonatorum. Königsberg. 1887. 8°.

† *Cohen R.* — Experimentelle Bestimmung des Verhältnisses der beiden specifischen Wärmen des Wasserdampfs. Strassburg, 1887. 8°.

† Corpus Inscriptionum latinarum Consilio et auctoritate Academiae litterarum regiae Borussicae editum. Vol. XIV. Berolini, 1837. f.°

† *Daimler C.* — Ueber neue Synthesen mit Oxalsäuren- und Malonsäureester. Strassburg, 1886. 8°.

† *Dannehl H.* — Die Kettenlinie auf einigen Rotationsflächen. Greifswald, 1887. 8°.

† *David R.* — Ueber die Syntax des Italienischen im Trecento. Genf. 1887. 8°.

† *Davidsohn K.* — Versuche über die Wirkung des Nitroprussidnatriums. Königsberg, 1887. 8°.

† *Dessau B.* — Ueber Metallschichten welche durch Zerstäuben einer Kathode entstehen. Leipzig, 1886. 8°.

† *Didymus.* — De Aristarchea Odysseae recensione reliquiarum supplementum ab A. Ludwich editum. Regimontii, 1887. 4°.

† *Dietzel A.* — Condensation von Acetessigester mit Branzweinsauren Natrium. Strassburg, 1887. 8°.

† *Du Bois H. H. J. G.* — Magnetische Circularpolarisation in Cobalt und Nickel. Leipzig, 1887. 8°.

† *Dürre.* — Rede zum Gedächtniss an K. Wilhelm I. Aachen, 1888. 8°.

† *Eckerlein J.* — Ein Fall von Pulsirenden Exophthalmus beider Augen in Folge einer Traumatischen Ruptur des Carotis interna im Sinus Cavernosus. Königsberg, 1887. 8°.

† *Elsner W.* — Untersuchungen zu dem mittelenglischen Fabliau « Dame Siriz ». Berlin, 1887. 8°.

† *Emden R.* — Ueber die Dampfspannungen von Salzlösungen. Leipzig, 1887. 8°.

† *Engelbrecht P.* — Die Compensation mit naturalobligationen. Königsberg, 1887. 8°.

†*Engelien R.* — Ueber das Verhalten der Ammoniakausscheidung bei Phosphorvergiftung. Königsberg, 1887. 8°.

†*Eynern F. von.* — Condensation von Acetessigester mit bernsteinsaurem Natrium. Strassburg, 1887. 8°.

†*Fetzer C. A.* — Voruntersuchung zu einer Geschichte des Pontificats Alexanders II. Strassburg, 1887. 8°.

†*Feldmann L.* — Ueber die Entwicklung organischer Erkrankungen des Centralen Nervensystems bei Personen velche lange an Schwerer Hysterie gelitten haben. Leipzig, 1887. 8°.

†*Frick A.* — Ueber den Frühjahrskatarrh der Conjunctiva. Würzburg, 1886. 8°.

†*Friedrich d. Gr.* — Politische Correspondenz. Bd. XV. Berlin, 1887. 8°.

**Gasperini R.* — Contributo alla conoscenza geologica del diluviale dalmato. Zara, 1885.

**Id.* — Secondo contributo alla conoscenza geologica del diluviale dalmato. Spalato, 1887. 8°.

**Id.* — Notizie sulla fauna imenotterologa dalmata. I, II. Zara, 1887. 8°.

†*Geil G.* — Ueber die Abhängigkeit Locke's von Descartes. Strassburg, 1887. 8°.

†*Grethen R.* — Die politischen Beziehungen Clemen's. VII. zu Karl V in den Jahren 1523-1527. Hannover. 1887. 8°.

†*Groll S.* — Untersuchungen ueber Hämoglobingehalt des Blutes bei vollständiger Inanition. Königsberg, 1887. 8°.

†*Grollmus M.* — De M. Tullio Cicerone poeta. Part. I. De inscriptionibus, de argumentis, de temporibus singulorum carminum. Regimonti, 1887. 8°.

†*Grossmann H.* — De doctrinae metricae reliquiis ab Eustathio servatis. Argentorati, 1887. 8°.

†*Haagen M.* — Ueber den Einfluss der Darmfäulnis auf die Entstehung der Kynurensäure beim Hunde. Königsberg, 1887. 8°.

†*Handelmann H.* — XXXVIII Bericht zur Alterthumskunde Schleswig-Holsteins. Kiel, 1885. 4°.

†*Hergesell H.* — Ueber die Aenderung der Gleichgewichtsflächen der Erde durch die Bildung polarer Eismassen und die dadurch verursachten Schwankungen des Meeresniveaus. Stuttgart, 1887. 8°.

†*Herkner H.* — Die Anfänge der Baumwollindustrie im Ober-Elsass. Strassburg, 1886. 8°.

†*Herzog B.* — Ueber den praktischen Nutzen des Wolffberg'schen Apparates zur diagnostischen Verwertung der quantitativen Farbensinnprüfung. Königsberg, 1887. 8°.

†*Heydrich E.* — Beitrag zur Lehre der hyalinen Degeneration der quergestreiften Muskulatur. Strassburg, 1887. 8°.

†*Hilbert P.* — Ueber das physiologische und chemische Verhalten des Acetanilids und einiger werwandter Substanzen im Tier-Körper. Königsberg. 1888. 8°.

†*Hofer B.* — Untersuchungen ueber den Bau der Speicheldrüsen und des dazu gehörenden Nervenapparats von Blatta. Halle, 1887. 4°.

†*Hoffmann L.* — Ueber die Allegorie in Spensers Faerie Queene. Gleiwitz, 1887. 4°.

†*Hofmann G.* — De juvandi apud Athenienses formulis. Darmstadii, 1886. 8°.

†*Hoven Th.* — Beitrag zur Anatomie der Cerebralen Kinderlähmung. Strassburg, 1887. 8°.

*Index Catalogue of the library of the Surgeon-general's office United States Army. Vol. VIII. Washington, 1887. 4°.

†*Jacobj J. C.* — Ueber Eisenauscheidung aus dem Thierkörper nach subcutaner und intravenöser Jnjection. Strassburg, 1887. 8°.

†*Jacobson B.* — Beiträge zur Frage nach dem Betrage der Residualluft nebst Ueberblick ueber die bisherigen Bestimmungs-Methoden.Königsberg 1887. 8.°

†*Jacobson H.* — Ueber einige Pfanzenfette. Königsberg, 1887. 8°.

†*Jordan H.* — Commentationis fragmentum de Sallustii historiarum libri II reliquiis quae ad bellum Piraticum Servilianum pertinent. Regimontii, 1887. 4°.

†*Jost L.* — Ein Beitrag zur Kenntniss der Athmungsorgane der Pflanzen. Strassburg, 1887. 4°.

†*Kehlert O.* — Die Insel Gotland im Besitz des deutschen Ordens. 1398- 1408.

†*Keibel F.* — Die Urbewohner der Canaren. Ein anthropologischer Versuch. Strassburg, 1887. 8°.

†*Klamroth A.* — Ueber die neueren Methoden des Kaiserschnitts. Strassburg, 1887. 8°.

†*Kny E.* — Untersuchungen ueber den galvanischen Schwindel. Berlin, 1887. 8°.

†*Koch H.* — Richard von Cornwall. I Th. (1209-1257). Strassburg, 1887. 8°.

†*Koch J.* — Quaestionum de proverbiis apud Aeschylum, Sophoclem, Euripidem. Caput I. Regimonti, 1887. 8°.

†*König G.* — Zu Shaksperes Metrik. Strassburg, 1888. 8°.

†*Lackner G.* — De incursionibus a Gallis in Italiam factis. Quaestio historica. Regimonti, 1887. 4°.

†*Lavoix H.* — Catalogue des monnaies musulmanes de la Bibliothèque nationale. Khalifes orientaux. Paris, 1887. 8°.

†*Legiehn J.* — Ueber die Aetiologie der Beckenendlagen. Königsberg, 1887. 8°.

†*Levy E.* — Kritische Besprechung der verschiedenen Behandlungsmethoden der Placenta praevia auf Grund von 13 in der hierigen gebustrhülflichen Poliklinik beobachteten Fällen. Strassburg, 1887. 8°.

†*Loebel O.* — Anatomie der Laubblätter, vorzüglich der Blattgrün führenden Gewebe. Königsberg, 1888. 8°.

†*Loewe Aem.* — De Aesculapi figura. Argentorati, 1887. 8°.

†*Lojender H.* — Beiträge zur Kenntniss des Drachenblutes. Strassburg, 1887. 4°.

† *Lovisato D.* — Description des roches recueillies à la Terre de Feu. Paris, 1887. 4°.

† *Ludwich A.* — Homeri Iliadis et Odysseae periochae metricae. Regimonti, 1887. 4°.

† *Marburg R.* — Synthesen der α-Methyl-Butyrolactoncarbonsäure und Methyl-Vinaconsäure. Strassburg, 1887. 8°.

† *Maret H.* — Ueber die Impetigo herpetiformis Hebra's. Metz, 1887. 8°.

† *Maschke M.* — Ein Beitrag zur Lehre der Aderhautsarkome. Königsberg, 1887. 8°.

† *Michael C.* — Die Statistik des Militär-Ersatz-Geschäftes im deutschen Reiche. Leipzig, 1887. 8°.

† *Maurer L.* — Zur Theorie der linearen Substitutionen. Strassburg, 1887. 4°.

† *Merkel F.* — Beitrag zur Casuistik der Castration bei Neurosen. Nürnberg, 1887. 8°.

† *Milsand Ph.* — Bibliographie bourguignonne. Supplement. Dijon, 1887. 8°.

† *Moldenke Ch. E.* — Ueber die in Altägyptischen Texten erwähnten Bäume und deren Verwerthung. Leipzig, 1887. 8°.

† *Moszeik O.* — Morphologische Untersuchungen ueber den Glycogenansatz in der Leber. Königsberg, 1887. 8°.

† *Natanson E.* — Ueber die Abkühlung der Kohlensäure bei ihrer Ausdehnung. Leipzig, 1887. 8°.

† *Nathan N.* — Das lateinische Suffix-*alis* in Französischen. Darmstadt, 1886. 8°.

† *Newmark L.* — Ueber die Methoden und die Erfolge der Neurektomien des Trigeminus. Strassburg, 1887. 8°.

† *Nickell R.* — Untersuchungen ueber das Centrum des reflectorischen Lidschlusses. Königsberg, 1888. 8°.

† *Nöldeke A.* — Die Fortdauer der Offenen Handelsgesellschaft während der Liquidation. Strassburg, 1887. 8°.

† *Petriceicu-Hasdeu.* — Dictionarul limbei istorice si poporane a Romanilor. T. II, 2. Bucuresci, 1887. 8°.

† *Pfuhl H.* — Untersuchungen ueber die Rondeaux und Virelais speciell des XIV. und XV. Jahrhunderts. Regimonti, 1887. 8°.

† *Pietzcker E.* — Die juristiche Natur der R e s p u b l i c a e. Hamburg, 1886. 8°.

† *Pineus O.* — Beitrag zur Lehre vom Staphyloma Corneae congenitum. Königsberg, 1887. 8°.

† *Plate O.* — Die Kunstausdrüche der Meistersinger. Strassburg, 1887. 8°.

† *Prehn A.* — Quaestiones Plautinae de pronominibus indefinitis. Argentorati. 1887. 4°.

† *Reicke Aem.* — De rebus post Alexandri Magni mortem Babylone gestis quaestionum. Particula 1ª. Regimonti, 1887. 8°.

† *Reipschlaeger E.* — Ueber die Cholecystitis suppurativa und ihre chirurgische Behandlung. Strassburg, 1887. 8°.

† *Riff A.* — Ueber einige Fälle von Syphilis im späteren Kindes- und Jugendalter. Wien, 1887. 8°.

† *Robinsohn D.* — Untersuchungen ueber Jodol und dessen Wirkungen. Königsberg, 1887. 8°.

† *Rothenberg M.* — Missbildungen des weiblichen Genitalschlauches. Königsberg, 1887. 8°.

† *Rudershausen K.* — Die Castration der Frauen bei nervösen Leiden. Würzburg, 1888. 8°.

† *Rudolph E.* — Ueber submarine Erdbeben und Eruptionen. Stuttgart, 1887. 8°.

† *Salm A.* — Antifebrin als Antiepileptikum. Strassburg, 1887. 8°.

* *Salverte G. de* — La famille de Salverte. Paris, 1887. 8°.

† *Scharschmidt C.* — Tertiärer Amylalcohol als Schlafmittel. Strassburg, 1887. 8°.

† *Shimoyama Y.* — Beiträge zur Kenntniss des japanischen Klebreises, Mozigome. Strassburg, 1886. 8°.

† *Schmidt A.* — Einwirkung von Butyraldehyd auf bernsteinsaures Natrium bei Gegenwart von Essigsäure-Anhydrid. Strassburg, 1887. 8°.

† *Schmidt O.* — Ueber die Endungen des Praesens im Altprovenzalischen. Darmstadt, 1887. 8°.

† *Schneegans H.* — Laute und Lautentwickelung des Sicilianischen Dialectes nebst einer Mundartenkarte und aus dem Volksmunde gesammelten Sprachproben. Strassburg, 1888. 8°.

† *Seelig F.* — Der Elsässische Dichter Hans von Bühel. Strassburg, 1887. 8°.

† *Servaes F.* — Die Poetik Bodmers und Breitingers. Strassbusg, 1887. 8°.

† *Skibbe G.* — Ein Thoracopagus. Königsberg, 1887. 8°.

† *Skrzeczka O.* — Ueber Pigmentbildung in Extravasaten. Königsberg, 1887. 8°.

† *Spengler C.* — Ueber die Erblichkeit multipler Exostasen. Strassburg i E. 1887. 8°.

† *Stoeber P.* — Die Parlamentarische Immunität des Landesausschusses fur Elsass-Lothringen. Freiburg i. B. 1886. 8°.

† *Storp J.* — Untersuchungen ueber foetale Rachitis. Königsberg, 1887. 8°.

* *Stossich M.* — Il genere Heterakis Dujardin. Zagreb, 1888. 8°.

* *Id.* — Prospetto della Fauna del mare Adriatico. Parte IV. Trieste, 1885. 8°.

† *Szajnoche W.* — O Kilku gatunkach ryb kopalnych z Monte-Bolca pod Werona. W Krakowie, 1886. 4°.

† *Takahasi S.* — Vier Fälle von primärer infectiöser Osteomyelitis. Strassburg, 1887. 8°.

† *Tavel F. von* — Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Pyrenomyceten. Strassburg, 1886. 4°.

† *Thiel A.* — Beiträge zur Kenntniss der experimentellen Glycosurie. Königsberg, 1887. 8°.

† *This C.* — Die Mundart der französischen Ortschaften des Kantons Falkenberg (Kreis Bolchen in Lothringen). Strassburg, 1887. 8°.

† *Vliet W. F. van* — Winden en Regenverdeeling over Sumatra. Beverwijk, 1887. 8°.

† *Voelsch M.* — Beitrag zur Frage nach der Tenacität der Tuberkelbacillen. Königsberg, 1887. 8°.

† *Vollert J.* — Ueber Durchbohrung der Darmscheide bei Invaginationen. Strassburg, 1887. 8°.

† *Voss G.* — Beiträge zur Kenntnis der ameinsauren Salze. Königsberg, 1887. 8°.

† *Wiener O.* — Ueber die phasenänderung des Lichtes bei der Reflexion und Methoden zur Dickenbestimmung dünner Blättchen. Leipzig, 1887. 8°.

† *Wiens A.* — Beiträge zur Kentnis des specifischen Volumens flüssiger Kohlenstoffverbindungen. Königsberg, 1887. 8°.

† *Wolfheim P.* — Ueber die eigentlichen Sehnervengeschwülste. Königsberg, 1887. 8°.

† *Wolfowicz G.* — Ueber die Frage der Pathogenen Eigenschaften des « Typhusbacillus ». Königsberg, 1887. 8°.

† *Wuttke R.* — Die Anfechtung des Kaufvertrages wegen laesio enormis. Leipzig, 1887. 8°.

† *Zanner A.* — Ueber eine neue mit Terpenylsäure isomere Säure. Limburg, 1886. 8°.

Pubblicazioni periodiche pervenute all'Accademia nel mese di aprile 1888.

Pubblicazioni italiane.

† Annali della r. Scuola superiore di Pisa. Filos. e filol. vol. V. Pisa, 1888.

Nencini. De contaminatione in P. Terenti Adelphis. — *Saviotti.* Pandolfo Collenuccio umanista pesarese del secolo XV.

† Annali della Società degli ingegneri e degli architetti italiani. Anno III, f. 1. Roma, 1888.

Frascara. L'arte nell'architettura moderna. — *Lampugnani.* L'illuminazione e il riscaldamento dei treni e l'aderenza delle ruote delle locomotive. — *Ceradini.* Sopra un Capitolato tipo per le costruzioni metalliche. — *Costa.* La Farnesina. — *Betocchi.* L'ordinamento dei Congressi. — *Agudio.* Come si potrebbe aumentare la potenzialità del valico dei Giovi. — *Ceradini.* Sopra una formola della teoria della resistenza dei materiali. — *Bonato.* La edizione nazionale delle opere di Galileo Galilei.

† Annali dell'Università libera di Perugia. Anno II, vol. I, fac. giur. e fac. med.-chim. Perugia, 1887.

† Annali del Museo civico di storia naturale di Genova. Ser. 2ª, vol. V. Genova, 1887-88.

Thorell. Viaggio di L. Fea in Birmania e regioni vicine. II. Primo saggio sui Ragni Birmani. — *Boulenger.* An account of the Batrachians obtained in Burma by M. L. Fea,

of the Genoa Civic Museum. — *Dobson.* Description of a new species of the Genus Crocidura in the Collection of the Genoa Civic Museum. — *Emery.* Catalogo delle Formiche esistenti nelle Collezioni del Museo civico di Genova. Parte III. Formiche della regione Indo-malese e dell'Australia. Continuazione e fine. — *Boulenger.* An account of the Reptiles and Batrachians obtained in Tenasserim by M. L. Fea, of the Genoa Civic Museum. — *Gestro.* Res Ligusticae. III. Gli Anophthalmus trovati finora in Liguria. — *Issel.* Cenni di una accetta litica proveniente dalla Birmania. Lettera al marchese G. Doria. — *Salvadori.* Diagnosi di nuove specie d'uccelli del Tenasserim, raccolte dal signor L. Fea. — *Monticelli.* Note chirotterologiche. — *Salvadori.* Descrizione di una nuova specie del genere Hemixus raccolta in Sumatra dal dott. O. Beccari. — *Emery.* Catalogo delle Formiche esistenti nelle collezioni del Museo civico di Genova. Parte III (Supplemento). Formiche raccolte dal sig. Elio Modigliani in Sumatra e nell'isola Nias. — *Gruber.* Res Ligusticae. IV. Enumerazione dei Protozoi raccolti nel porto di Genova. — *Salvadori.* Viaggio di Leonardo Fea nella Birmania e nelle regioni vicine. III. Uccelli raccolti nel Tenasserim (1887). — *Gestro.* Descrizione di un nuovo genere di Lamellicorni.

†Annali di agricoltura. 1888, n. 140, 146, 147. Roma.

140. *Ohlsen.* La razza bovina macchiata rossa del Cantone di Berna. — 146. *Targioni-Tozzetti.* Relazione intorno ai lavori della Stazione di entomologia agraria di Firenze. — 147. Provvedimenti a vantaggio della produzione equina degli anni 1887-88.

†Annali di chimica e di farmacologia. 1888. N. 3, Milano.

Brignone. Alcune osservazioni sui varî metodi di dosamento dei cloruri nell'urina. — *Venturini* e *Gasparrini.* Sugli effetti anestetici locali della elleboreina. — *Gaglio.* Nota 1ª. Sulla resistenza delle funzioni del cuore e della respirazione alla paralisi per azione della stricnina — *Id.* Nota 2ª. Il protossido di azoto nell'avvelenamento con la stricnina. — *Pisenti.* Sul modo d'azione del bromuro di potassio sui centri nervosi.

†Annuario del Ministero delle finanze del regno d'Italia. 1888. Statistica finanziaria 1888. Roma.

†Archivio veneto. N. S. Anno XVIII, 69. Venezia, 1888.

Bellemo. Sul viaggiatore Nicolò De' Conti. — *Cecchetti.* Appunti sulle finanze antiche della Repubblica veneta. — *Caffi.* Pittori veneziani nel milletrecento. — *C.* Appunti sugli strumenti musicali usati dai veneziani antichi. — *Joppi.* Diario del campo tedesco nella guerra veneta dal 1512 al 1516, di un contemporaneo. — *Simonsfeld.* Sulle scoperte del dott. Roberto Galli nella Cronaca Altinate. — *Frati.* Un manoscritto ignoto delle lettere di Francesco Barbaro. — *Cipolla.* Statuti rurali veronesi, Cavalpone. — *Pietrogrande.* Iscrizione interessante la storia civile ed ecclesiastica di Venezia.

†Atti del Collegio degli ingegneri ed architetti in Palermo. 1887 sett.-dic. Palermo.

†Atti della Accademia olimpica di Vicenza. Vol. XX. Vicenza, 1885.

De Faveri. Raggio verde. — *Negrin.* Gio. Bellio e la sua scuola. — *Ciscato.* E. C. Davila.

†Atti dell'Accademia pontificia dei nuovi Lincei. Anno XL, sess. 7, 8. Roma, 1888.

De Rossi. Il P. Filippo Cecchi d. S. P. ed elenco delle opere del medesimo. — *Lanzi.* Le diatomee fossili del Monte delle Piche e della via Ostiense. — *Guidi.* L'energia magnetica modificata dalle vibrazioni sonore.

†Atti della r. Accademia delle scienze di Torino. Vol. XXIII, 6-8. Torino. 1888.

Piolti. Sulla Cossaite del colle di Bousson (alta valle di Susa). — *Porro.* Intorno all'ecclisse totale di luna del 28 gennaio 1888. — *Claretta.* Illustrazione di sigilli inediti dei secoli XV e XVI. — *Jadanza.* Sullo spostamento della lente anallattica e sulla verticalità della stadia. — *Charrier.* Lavori dell'Osservatorio astronomico di Torino. — *Schiaparelli.* Sull'etnografia della Persia antica anterione alle invasioni ariane. — *Lustig.* Sulle cellule epiteliali nella regione olfattiva degli embrioni. — *Rossi.* Tre documenti copti.

†Atti della r. Accademia economico-agraria dei georgofili di Firenze. 4ª ser. vol. X, 3. Firenze, 1887.

Passerini. Sulle acque di pozzo di Firenze ed in particolare sull'acqua potabile municipale. — *Gotti.* L'Ufficio che possono avere certe Accademie scientifiche in un governo libero. — *Del Puglia.* Sulla cultura della barbabietola considerata come pianta da foraggio. — *Sestini.* Del rame negli esseri viventi.

†Atti della Società degli ingegneri e degli industriali di Torino. Anno XXI, 1887. Torino.

†Atti della Società toscana di scienze naturali. Processi verbali. Vol. VI, adunanza del 15 gen. 1888.

†Bollettino del Collegio degli ingegneri ed architetti in Napoli. Vol. VI, 1-3. Napoli, 1888.

†Bollettino della Società generale dei viticoltori italiani. Anno III, 6-8. Roma, 1888.

Cerletti. Provvedimenti legislativi a favore dell'industria enologica. — *Celotti.* La distribuzione dei sessi nei fiori della vite e la colatura. — *Boldi.* Altri confronti economici sull'impianto della vigna in Puglia.

†Bollettino della Società geografica italiana. Ser. III, vol. I, 4. Roma, 1888.

Porena. La geografia in Roma e il Mappamondo vaticano. — *Restagno.* Le missioni e le scuole italiane in Oriente. — *Schiaparelli.* Gli interessi italiani in Oriente. — *Raineri.* Il Canale di Corinto. — *Badia.* Il Sund o l'Oresund.

*Bollettino della sezione dei cultori delle scienze mediche (r. Accademia dei fisiocritici in Siena). Anno VI, 3. Siena, 1888.

†Bollettino delle nomine del Ministero della guerra. 1888. Disp. 14-17. Roma.

†Bollettino delle opere moderne straniere acquistate dalle Bibl. pubbl. governative (Bibl. naz, centr. V. Emanuele). Vol. II, 4-6. Roma, 1888.

†Bollettino delle pubblicazioni italiane ricevute per diritto di stampa dalla Biblioteca naz centr. di Firenze. N. 55-56. Firenze, 1888.

†Bollettino del Ministero degli affari esteri. Part. 1ª, vol. I, 3. Roma, 1888.

†Bollettino del r. Comitato geologico d'Italia. Ser. 2ª, vol. IX, 1-2. Roma.

Mazzuoli. Sul modo di formazione dei conglomerati miocenici dell'Apennino ligure. — *Lotti.* Un problema stratigrafico nel monte Pisano. — *Portis.* Sui terreni attraversati dal confine franco-italiano nelle Alpi marittime. — *Bucca.* Contribuzioni allo studio petrografico dei vulcani viterbesi.

†Bollettino di legislazione e statistica doganale e commerciale. Anno V, marzo 1888. Roma.

†Bollettino di notizie agrarie. Anno X, 1888, n. 14-19. Rivista meteorico-agraria. Anno X, 1888, n. 9, 10. Roma.

†Bollettino di notizie sul credito e la previdenza. Anno VI, 5. Roma, 1888.

†Bollettino mensuale pubblicato per cura dell'Osservatorio centrale di Moncalieri. Ser. 2ª, vol. VIII, 2. Torino, 1888.

Hildebrandsson. Principali risultati delle ricerche sulle correnti superiori dell'atmosfera fatte nella Svezia.

†Bollettino meteorico dell'Ufficio centrale di meteorologia. Anno X, aprile 1888.

†Bollettino settimanale dei prezzi di alcuni dei principali prodotti agrarî e del pane. Anno XV, 12-15. Roma. 1888.

†Bullettino delle scienze mediche. Ser. 4ª, vol. XXI, 1, 2. Bologna, 1888.

Novi. Sul tempo di eccitamento latente dei riflessi muscolari. — *Ceccherelli.* Di una cistotomia soprapubica per tumore della vescica. — *Franceschi.* Sul peso dell'encefalo, del cervello, degli emisferi cerebrali, del cervelletto e delle sue metà, del midollo allungato e nodo, e dei corpi striati e talami ottici in 400 cadaveri bolognesi. — *Poggi.* Asportazione della scapola destra con ablazione dell'intero arto e resezione della metà acromiale della clavicola per voluminoso fibro-sarcoma. — *Gotti.* Di una cisti sierosa dell'orbita. — *Medini.* Di un piccolo osteoclaste per la correzione del ginocchio valgo e varo.

†Bullettino della Commissione archeologica comunale di Roma. Anno XVI, 3. Roma, 1888.

Lanciani. Il « Campus salinarum romanarum ». — *Borsari.* Del pons Agrippae sul Tevere tra le regioni IX e XIIII. — *Cantarelli.* Osservazioni onomatologiche. — *Gatti.* Trovamenti risguardanti la topografia e la epigrafia urbana. — *Visconti.* Trovamenti di oggetti d'arte e di antichità figurata. — *Lanciani.* Notizie del movimento edilizio della città in relazione con l'archeologia e con l'arte.

†Bullettino di bibliografia e di storia delle scienze matematiche e fisiche. T. XX, giugno-luglio 1887. Roma.

Baldi. Vita di Pitagora. — *Favaro.* Di G. Tarde e di una sua visita a Galileo dal 12 al 15 nov. 1614. — *Id.* Appendice prima alla libreria di Galileo.

†Documenti per servire alla storia di Sicilia. 1ª serie. Diplomatica. Vol. II, f. 3; X, 2. Palermo.

II, 3. Corrispondenza particolare di Carlo d'Aragona. — X, 1. *Starabba.* Lettere e documenti relativi a un periodo del Vicariato della Regina Bianca in Sicilia.

†Gazzetta chimica italiana. Anno XVII, 9-10; XVIII, 1. Appendice VI, 2. Palermo, 1887-88.

XVII, 9-10. *Maugini.* Analisi dell'acqua ferruginosa di Raffanelo di proprietà del Comune di Canale Monterano, provincia di Roma. — *Piutti.* Sintesi dell'acido aspartico. — *Gucci.* Reazioni fra la m-fenilendiammina ed il solfuro di carbonio in tubi chiusi. — *Grassi Cristaldi.* Azione della fenilidrazina sulla santonina. — *Borrelli.* Sulla benzotribromanilide. — *Ricciardi.* Sull'azione dell'acqua del mare nei vulcani. — *Schiff.* Composti cogli zuccheri con le aldeidi e con gli acetoni. — *Mendeleief.* Sui composti dell'alcool etilico con l'acqua. — *Campani* e *Grimaldi.* La vanillina nei semi del lupinus albus. — *Colasanti* e *Moscatelli.* L'acido paralattico nell'orina dei soldati dopo le marce di resistenza. — *Schiff.* Isomeri dell'acido tannico. — *Id.* Anidridi dell'acido cresotico. — *Cavazzi.* Azione del fluoruro di silicio sulla china sciolta in liquidi diversi. — *Grimaldi.* Sulla teoria dei liquidi. — *Oliveri.* Ricerche sulla costituzione della quassina. — XVIII, 1. *Spica.* Richerche sulla diosma crenata (2ª comunicazione). Sulla diosmina. — *Guareschi.* Sull'acido α-monobromoftalico. — *Naccari.* Sui calori specifici di alcuni metalli dalla temperatura ordinaria fino a 320°. — *Ricciardi.* Ricerche di chimica vulcanologica. Confronto tra le roccie degli Euganei, del monte Amiata e della Pantelleria. — *Sestini.* Sulla

composizione chimica del concio delle nostre stalle; ricerche ed osservazioni. — *Giglioli.* Sulla fosforite del Capo di Leuca. Analisi.

†Giornale d'artiglieria e genio. Anno 1888, t. II. Roma.

†Giornale della r. Accademia di medicina di Torino. Anno LI, 2-3. Torino, 1888.

Bonome. Di una forma insolita di tubercolosi laringea. — *Balp* e *Broglio.* Sull'azione fisiologica e terapeutica dell'etere nitroso dimetiletilcarbinolico (nitrito amilico terziario). — *Foà* e *Bonome.* Sopra una grave setticoemia nell'uomo. — *Perroncito.* Sul modo di diffondersi dei cercomonas intestinali. — *Masini.* Nuove ricerche sui centri motori corticali della laringe. — *Lutz.* Sul modo di trasporto dell'Ascaris lumbricoides. — *Di Mattei.* Sulla durata dell'immunità negli animali per i bacilli del carbonchio dopo l'innesto preventivo dei cocchi dell'eresipela. — *Perroncito.* Considerazioni sul modo di presentarsi del virus nei tubercoli e nobuli tubercolari. — *Carbone.* Sugli adenomi nel tenue.

†Giornale della r. Società italiana d'igiene. Anno X, 3. Milano, 1888.

Conti. Il clima del Masino.

†Giornale della Società di letture e conversazioni scientifiche di Genova. Anno XI, 1888, 1° sem. fasc. 1-2. Genova.

Bossi. L'igiene della donna in rapporto alla profilassi ostetrica e ginecologica. — *Celesia.* Saggio di Toponomia ligure. — *Chinazzi.* Dell'influenza del temperamento e dell'età sull'educazione dei fanciulli.

†Giornale di matematiche ad uso degli studenti delle Università italiane. Vol. XXVI, gen.-febb. 1888.

Pannelli. Sui connessi ternarî di 2° ordine e di 2ª classe in involuzione doppia. — *Bettazzi.* Sulla derivata totale delle funzioni di due variabili reali e sull'inversione delle derivazioni. — *Pascal.* Su di un teorema sul calcolo simbolico nella teoria delle forme binarie. — *Lerch.* Démonstration élémentaire d'une forme de Raabe. — *Certo.* Sulle forme di terzo grado generate da due forme elementari proiettive di primo e di secondo grado di un piano o di una stella. — *Id.* Sull'n-agono inscritto isoclino in un n-agono piano semplice dato. — *D'Arone.* Intorno ad un teorema di Tchébychew.

†Giornale medico del r. Esercito e della r. Marina. Anno XXXVI, 3. Roma, 1888.

De Renzio. Sulla verruga peruana.

†Giornale militare ufficiale. 1888. Parte 1ª, disp. 13-16; parte II, disp. 14-17. Roma.

†Giornale (Nuovo) botanico italiano. Vol. XX, 2. Firenze, 1888.

Berlese. Monografia dei generi Pleospora, Clathrospora e Pyrenophora. — *Massalongo.* Contribuzione alla teratologia vegetale.

†Ingegneria civile (L') e le arti industriali. Vol. XIV, 3. Torino, 1888.

Ferria. La mole Antonelliana. — *Ruggiero.* Intorno al Canale Villoresi per una derivazione d'acqua dal fiume Ticino. — *Crugnola.* Dei ponti girevoli in generale e di quello recentemente costruito per l'arsenale di Taranto.

†Memorie della reale Accademia delle scienze di Torino. Ser. 2ª, t. XXXVIII. Torino, 1888.

Segre. Le coppie di elementi imaginarî nella geometria proiettiva sintetica. — *Pollonera.* Molluschi fossili post-pliocenici del contorno di Torino. — *Roiti.* Misure assolute di alcuni condensatori. — *Bellardi.* I molluschi dei terreni terziarî del Piemonte e della Liguria. — *Rosa.* Sul criodrilus lacuum. — *Portis.* Contribuzioni alla ornitolitologia italiana. — *Vincenzi.* Contributo allo studio dei vizî congeniti del cuore. — *Cattaneo.* Sugli

organi nervosi terminali muscolo-tendinei in condizioni normali e sul loro modo di comportarsi in seguito al taglio delle radici nervose e dei nervi spinali. — *Bellardi.* I molluschi dei terreni terziarî del Piemonte e della Liguria (parte V, continuaz). — *Loria.* Il passato e il presente delle principali teorie geometriche. — *Mattirolo.* Illustrazione di tre nuove specie di tuberacee italiane. — *Camerano.* Ricerche intorno al parassitismo dei Gordî. — *Ferraris.* Sulle differenze di fase delle correnti, sul ritardo d'induzione e sulla dissipazione di energia nei trasformatori. — *Rossi.* Vita di Sant'Ilarione e martirio di Sant'Ignazio, vescovo di d'Antiochia, trascritti e tradotti dai Papiri Copti del Museo di Torino. — *Ferrero.* Commemorazione di Luigi Prospero Gachard. — *Fabretti.* Statuti ed ordinamenti suntuarî intorno al vestire degli uomini e delle donne in Perugia dall'anno 1266 al 1336 raccolti ed annotati. — *Rossi.* I martirî di Gioore, Heraei, Epimaco e Ptolomeo con altri frammenti; trascritti e tradotti dai Papiri Copti nel Museo egizio di Torino. — *Ferrero.* Della vita e degli scritti di Ercole Ricotti. — *Cognetti De Martiis.* Il fondamento storico di una leggenda italica. — *Ferrero.* La strada Romana da Torino al Monginevra. — *Puntoni.* Sulla narrazione del mito di Prometeo nella Teogenia Esiodea.

†Rassegna (Nuova) di viticoltura ed enologia. Anno II, n. 7, 8. Conegliano, 1888.

Soncini. La guerra delle tariffe. — *Id.* Peronospora della vite. — *Mancini.* Ampelomiceti della famiglia degli Agaricini. — *Comboni.* Ricerca del rame nei vini. — *Minà Palumbo.* La melanosi della vite. — *Perroncito* e *Maggiora.* Ricerche sul vino amaro.

†Rendiconti del Circolo matematico di Palermo. T. II, 1, 2. Palermo, 1888.

1. *Retali.* Sulle forme binarie cubiche; Nota di geometria immaginaria. — *Giudice.* Sopra la determinazione di funzioni d'una variabile definite per mezzo d'un'equazione con due variabili. Un'osservazione relativa alla costante che compare negli sviluppi in serie delle funzioni circolari. — *Del Re.* Sur une question élémentaire de géométrie. — *Halphen.* Sur l'équation d'Euler (Extrait d'une lettre adressée à M. G.-B. Guccia). — *Segre.* Alcune considerazioni elementari sull'incidenza di rette e piani nello spazio a quattro dimensioni. — 2. *Segre.* Alcune considerazioni elementari sull'incidenza di rette e piani nello spazio a quattro dimensioni. — *Vivanti.* Sulle equazioui a derivate parziali del 1° ordine. — *Jordan.* Sur la marche du cavalier. — *Volterra.* Sulla teoria delle equazioni differenziali lineari.

†Rendiconti del reale Istituto lombardo di scienze e lettere. Ser. 2ª, vol. XXI, 6, 7. Milano, 1888.

Strambio. Da Legnano a Mogliano veneto. Un secolo di lotta contro la pellagra. Bricciole di storia sanitario-amministrativa. — *Schiaparelli.* Osservazioni fatte nella R. Specola di Brera durante l'eclisse totale di luna avvenuta il 28 gennaio 1888. — *Aschieri.* Del legame fra la teoria dei complessi di rette e quella delle corrispodenze univoche e multiple dello Spazio. — *Ascoli Giulio.* Riassunto della mia Memoria: « Le curve limite di una varietà data di curve », ed osservazioni critiche alla medesima. — *Maggi.* Intorno ai protozoi viventi sui muschi delle piante. — *Buccellati.* Progetto del Codice penale pel Regno d'Italia del ministro Zanardelli. — *Strambio.* Da Legnano a Mogliano veneto. Un secolo di lotta contro la pellagra. Bricciole di storia sanitario-amministrativa. — *Bertini.* Sopra alcuni teoremi fondamentali delle curve piane algebriche. — *Brambilla.* Sopra una classe di superficie algebriche rappresentabili punto per punto sul piano. — *Maggi* Sull'importanza dei fagociti nella morfologia dei metazoi. — *Ascoli Giulio.* Riassunto della mia Memoria: « Le curve limite di una varietà date di curve », ed osservazioni critiche alla medesima.

†Revue internationale. T. XVIII, 2. Rome, 1888.

Philis. La France et l'Italie en 1888 (Lettre à M. Bonfadini). — *Rizo-Rangabé.* Le notaire. — *Fuster.* Francesca da Rimini. — *Blaze de Bury.* Mes souvenirs de la « Revue

des deux mondes ». — *Blondel.* R. Töpffer critique littéraire. A propos d'une étude inédite sur « Gil Blas ». — *Loliée.* Le moyen âge moral et licencieux. — *Frènes.* Jean-Pierre Vieusseux d'après sa correspondance avec J.-C.-L. De Sismondi.

†Rivista di artiglieria e genio. Febbraio 1888. Roma.

V. Armi a ripetizione. Studî delle armi a ripetizione fatti in Austria. — *Messina.* Il canale navigabile fra la rada ed il mare piccolo di Taranto. — *Freddi.* Proposta di una carabina a rinculo utilizzato per l'armamento delle truppe d'Africa.

†Rivista di filosofia scientifica. Vol. VII, marzo-aprile 1888. Milano.

Pietropaolo. Contributo alla storia della filosofia in Italia. Considerazioni sulla filosofia di Pasquale Galluppi. — *Galluppi.* Lettere inedite. I. Sui rapporti. II. Sulla possibilità intrinseca. — *Tanzi* e *Musso.* Le variazioni termiche del capo durante le emozioni. Ricerche termo-elettriche sopra individui ipnotizzati. — *Cesca.* La « Cosa in sè ». II. Dimostrazione della « Cosa in sè ». — *Bunge.* Vitalismo e Meccanismo. — *Valeriani.* Il principio d'identità e l'Apriorismo nella filosofia scientifica. — *Puglia.* Le leggi di composizione e decomposizione delle aggregazioni sociali umane.

†Rivista italiana di numismatica. Anno I, 1. Milano, 1888.

Gnecchi. Di alcune monete inedite e sconosciute della zecca di Scio. — *Ambrosoli.* Il ripostiglio di Lurate Abbate. — *Rossi.* I medaglisti del Rinascimento alla Corte di Mantova. I. Ermes Flavio de Bonis. — *Mulazzani.* Studî economici sulle monete di Milano. — *Motta.* Gli zecchieri di Milano nel 1479.

†Rivista marittima. Anno XXI, f. 3°. marzo, 1888.

Busin. Sulle predizioni del tempo. — *E. D.* Operazioni di salvamento del piroscafo « Taurus ». — Discussione del bilancio della marina francese per l'anno 1888. — Il cannone pneumatico a dinamite Zalinsky.

†Rivista mensile del Club alpino italiano. Anno VII, n. 4. Torino.

†Rivista scientifico-industriale. Anno XX, 7. Firenze, 1888.

Osservazioni delle comete di Sawerthal. — *Giovannozzi.* Il sismografo analizzatore del P. Filippo Cecchi. — *Martinotti.* Studî sulla termogenesi magnetica. — Sulle differenze di fase delle correnti, sul ritardo dell'induzione e sulla dissipazione dell'energia nei trasformatori, pag. 118.

†Spallanzani. (Lo) Anno XVII, ser. 2ª, f. 3-4. 1888. Roma.

Durante. Gli ospedali degli Stati Uniti di America. Relazione al Ministro della pubblica istruzione. — *De Rossi.* Della Scuola medica agli Stati Uniti, e principalmente degli studî speciali. Relazione alla R. Accademia di medicina in Roma. — *Postempski.* Ferite delle parti molli, semplici e complicate (Dall'Ospedale di S. M. della Consolazione in Roma). — *Marchesini.* Studio sperimentale sugli organi digerenti e sulla digestione delle sanguisughe. — *Lepori.* Sull'importanza dei sali di calce nell'organismo animale e sulla reale natura delle così dette ghiandole del collo nel Phyllodactylus europaeus.

†Studî e documenti di storia e diritto. Anno IX, 1. Roma, 1888.

Ambrosi de-Magistris. Note ai documenti editi dell' Istituto Austriaco relativi alla storia della Campania. — *Talamo.* Le origini del Cristianesimo e il pensiero stoico. — *Parisotti.* Ricerche sull'introduzione e sullo sviluppo del culto di Iside e Serapide in Roma e nelle provincie dell'Impero in relazione colla epigrafia. — *Campello della Spina.* Pontificato di Innocenzo XII. Diario del conte Giovanni Battista Campello.

†Telegrafista (Il). Anno VIII, 2. Roma, 1888.

Bracchi. Coefficienti d'induzione propria di alcuni apparati telegrafici. — *Duran.* Sul fenomeno di fulminazione avvenuto a Favignana.

Pubblicazioni estere.

†Abhandlungen der Philol.-hist. Cl. der Kon. Sächsischen Gesellschaft d. Wissenschaften Bd. X, 8. Leipzig, 1888.

van der Gabelentz. Beiträge zur Chinesischen Grammatik.

†Abstracts of the Proceedings of the Chemical Society. N. 51, 52. London, 1888.

†Acta mathematica. XI, 2. Stockholm, 1888.

Heun. Zur Theorie der mehrwerthigen, mehrfach lineär verknüpften Functionen. — *Schwering.* Eine Eigenschaft der Primzahl 107. — *Thomson.* On the Division of Space with Minimum Partitional Area. — *Goursat.* Sur un mode de transformation des surfaces minima. — *Hurwitz.* Ueber die Entwicklung complexer Grössen in Kettenbrüche.

†Analele Academiei romane. Seria II, T. V, 2; VI, 2. Bucuresci, 1884-85.

†Analele Institutului meteorologic al Romaniei. T. II, 1886. Bucuresci, 1888.

†Anales del Museo nacional de México. T. IV, 1. México, 1887.

Ten Kate. Materiales para servir á la Antropología de la Península de California. — *de Molina.* Arte de la lengua mexicana y castellana (1571). — Tonalamatl. Calendario ritual mexicano.

†Annalen der Physik und Chemie. N. F. Bd. XXXIV, 1. Beiblätter XII, 4. Leipzig, 1888.

Hüfner. Einige Versuche über die Absorption von Gasen durch grauen vulkanisirten Kautschuk. — *Blümcke.* Ueber die Bestimmung der specifischen Gewichte und Dampfspannungen einiger Gemische von schwefliger Säure und Kohlensäure. — *Lüdeking.* Anomale Dichten von geschmolzenem Wismuth. — *Graetz.* Ueber die Reibung von Flüssigkeiten. — *Ebert.* Die Methode der hohen Interferenzen in ihrer Verwandbarkeit für Zwecke der quantitativen Spectralanalyse. — *Zehnder.* Ueber den Einfluss des Druckes auf den Brechungsexponenten des Wassers für Natriumlicht. — *Sheldon.* Wechselströme und Electrolyte. — *Planck.* Das chemische Gleichgewicht in verdünnten Lösungen. — *Hertz.* Ueber die Einwirkung einer geradlinigen Schwingung auf eine benachbarte Strombahn. — *Nahrwold.* Bemerkungen zu der Abhandlung des Hrn. F. Narr: » Ueber die Leitung der Electricität durch Gase«. — *Auerbach.* Ueber die Erregung des dynamoelectrischen Stromes. — *Henrichsen.* Ueber den Magnetismus organischer Verbindungen. — *Foeppl.* Versuch einer mathematischen Theorie der Gasentladungen.

†Annalen (Mathematische). Bd. XXXI, 3. Leipzig, 1888.

Isenkrahe. Ueber die Anwendung iterirter Functionen zur Darstellung der Wurzeln algebraischer und transcendenter Gleichungen. — *v. Gall.* Das vollständige Formensystem der binären Form 7ter Ordnung. — *Nekrassoff.* Der Modul des Maximum Maximorum einer Function ψ $(re^{\varphi i})$ in Bezug auf ψ und die Anwendung seiner Eigenschaften auf die Reihe von Lagrange. — *Neovius.* Ueber eine specielle geometrische Aufgabe des Minimums. — *Heun.* Ueber Euler's homogenen lineären Multiplicator zur Integration der regulären lineären Differentialgleichungen zweiter Ordnung. — *Brill.* Ueber algebraische Correspondenzen. — *Wiltheiss.* Ueber die Potenzreihen der hyperelliptischen Thetafunctionen. — *v. Gall.* Die irreducibeln Syzyganten zweier simultanen cubischen Formen. — *Stroh.* Ueber einen Satz der Formentheorie. — *Stroh.* Ueber die asyzygetischen Covarianten dritten Grades einer binären Form.

†Annales de l'Académie d'archéologie de Belgique. 4e sér. t. II. Anvers, 1886.

Hagemans. Vie domestique d'un seigneur châtelain du moyen âge. — *Soil.* Un inventaire de 1527 ou le mobilier d'un bourgeois de Tournai au commencement du XVIe siècle. —

Dejardin. Deuxième supplément à la description des cartes de la province d'Anvers et des plans de la ville.

†Annales de la Société d'agriculture, sciences, arts et belles-lettres de Tours. Année 126, t. LXVII, 7-13. Tours, 1887.

Hignard. Étude des phénomènes de la foudre dans le département d'Indre-et-Loire.

†Annales de la Société géologique du Nord 1886-87. Livr. 5-6; 1887-88 livr. 2e. Lille.

5-6. *Thibout.* Compte-rendu du l'excursion dirigée dans le terrain devonien de l'arrondissement d'Avesnes par M. Gosselet, du 13 au 16 avril 1887. — *Cayeux.* Compte-rendu de l'excursion faite à Lezennes et à Cysoing. — *Gosselet.* Leçons sur les Nappes aquifères du Nord de la France, professées par M. Gosselet, à la Faculté des sciences de Lille en 1886-1887. — 2. *Delvaux* et *Ortlieb.* Les poissons fossiles de l'argille ypresienne de Belgique. — *Malaquin.* Coupe d'une carrière située au sud-est de Verlain. — *Barrois.* Les pyroxénites des îles du Morbihan. — *Id.* Exposé des opinions de M. Grand'Eury sur la formation des couches de houille et du terrain houiller. — *Gosselet.* Sur la présence du coticule dans le poudingue de Salm-le-château et de la biotite dans les schistes de l'arkose gedinienne. — *Ladrière.* Note sur la découverte d'un silex taillé et d'une défense de Mammouth à Vitry-en-Artois. — *Barrois.* Sur le terrain dévonien de la Navarre.

†Annuaire de la Société météorologique de France. 1888. Janvier. Paris.

Lasne. Remarques théoriques sur les mouvements gyratoires de l'atmosphère.

†Annales de l'École polytechnique de Delft. T. III, 4. Léide, 1888.

Cardinaal. Application des principes de la géométrie synthétique à la solution des problèmes de la géométrie descriptive. — Intersection des surfaces du second ordre. — Prejection des courbes gauches qui résultent de l'intersection des surfaces du second ordre. — Construction et intersection des courbes planes d'après le principes de la géomértie synthétique. — Solution de quelques problèmes sur la construction et les intersections des surfaces du second ordre. — *Schols.* Démonstration directe de la loi limite pour les erreurs dans le plan et dans l'espace.

†Annales des Ponts et chaussées. 1888 mars. Paris.

de Préaudeau. Note sur la stabilité des écluses de grande ouverture. Application des courbes de pression. — *Flamant.* Note complémentaire sur la statique graphique de M. Maurice Lévy. — *Voisin.* Mémoire sur l'organisation et le fonctionnement du service hydrométrique et d'annonce des crues du bassin de la Liane.

†Annales (Nouvelles) de mathématiques. 3e sér. mars 1888. Paris.

Fouret. Sur les pôles principaux d'inversion de la cyclide de Dupin. — *Laurent.* Sur la théorie de l'élimination. — *Hoffmann.* La solution géométrique de l'équation du quatrième degré. — *de Coelingh.* Transformation de figures analogue à la transformation par rayons vecteurs réciproques. — *Cesaro.* Questions de géométrie intrinsèque. — *Id.* Sur la courbure des coniques.

†Annales scientifiques de l'École normale supérieure. 3e sér. t. V, 4. Paris, 1888.

Duhem. Sur la pression et les phénomènes électro-capillaires.

†Anuario de la real Academia de Ciencias exactas, fisicas y naturales. 1888. Madrid, 1888.

†Anzeiger (Zoologischer). Jhg. XI, 276, 277. Leipzig, 1888.

276. *Imhof.* Fauna der Süsswasserbecken. — *Schoof.* Beiträge zur Kenntniss der Urogenitalsystems der Saurier. — *Rohde.* Histologische Untersuchungen über das Nerwensystem von Amphioxus. — 277. *Urech.* Bestimmungen der successiven Gewichtsabnahme der Winterpuppe von Pontia brassica und mechanisch-physiologische Betrachtungen

darüber. — *Zacharias.* Summerischer Bericht über die Aufnahme meines Vorschlags (Studium der Süsswasserfauna &.) seitens der Fachkreise. — *Sarasin.* Ueber die Niere des Seeigel.

†Bericht (XIV) des naturhistorischen Vereins zu Passau für die Jahre 1886-87. Passau, 1888.

†Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft. Jhg. XXI, 6. Berlin, 1888.

6. *Mohler.* Ueber Pyridinbasen aus Steinkohlentheer. — *Goldschmidt* und *Holm.* Ueber gemischte Diazoamidoverbindungen. — *Zincke.* Ueber die Einwirkung von Chlor auf Phenole. — *Gabriel.* Ueber Vinylamin. — *Petersen.* Ueber das ätherische Oel von Asarum europaeum L. — *Hobbs.* Ueber einige Derivate des Orthotolidins. — *Auwers* und *Meyer.* Uebes die Raoult'sche Methode der Moleculargewichtsbestimmung und das Acetoxim. — *Fischer* und *Schmitt.* Ueber Pr-2-Phenylindol. — *Blau.* Die Destillation pyridinmonocarbonsaurer Salze. — *Schumann.* Ueber die Einwirkung von Titanchlorid auf Phenol. — *Marckwald.* Ueber die Furfuralmalonsäure. — *Hantzsch* und *Herrmann.* Bemerkung zu Geuther's Auffassung der Acetessigsäure und der Gruppe des Succinylobernsteinsäureäthers. — *Weber.* Ueber den Einfluss der Zusammensetzung des Glases auf die Depressionerscheinungen der Thermometer. — *Stolle.* Ueber *m*-Ditolyl. — *Cleve.* Ueber die Sulfimidoverbindungen. — *Bokorny.* Ueber das angebliche Vorkommen von Wasserstoffsuperoxyd in Pflanzen- und Thiersäften. — *Vortmann.* Ueber die Anwendung des Natriumpyrophosphats zur Bestimmung und Trennung von Metallen. — *Pictet* und *Crépieux.* Ueber Alkylformanilide. — *Bamberger* und *Müller.* Ueber β-Tetrahydronaphtylamin. — *Bamberger.* Zur Formulirung der Campherbasen. — *Brömme* und *Claisen.* Ueber die Einwirkung des Oxaläthers auf Acetophenon. — *Claisen* und *Fischer.* Ueber den Benzoylaldehyd. — *Id.* und *Stylos.* Ueber die Einwirkung des Oxaläthers auf Aceton. — *Id. id.* Ueber den Acetessigaldehyd, $CH_3 . CO . CH_2 COH$. — *Id.* und *Lowman.* Zur Kenntniss des Benzoylacetons. — *Constam* und *Goldschmidt.* Zur Kenntniss der Amidoisopropylbenzole. — *Beckmann.* Ueber das Moleculargewicht der Oxime. — *Liebermann* und *Jellinek.* Ueber die Aether der Oxyanthrachinone. — *Liebermann.* Ueber die Leukostufen von Anthrachinonderivaten (Fortsetzung). — *Id.* Ueber Methyloxanthranol. — *Goldmann.* Ueber Derivate des Anthranols. — *Sachse.* Ueber die Halogenadditionsproducte des Dianthryls. — *Wolffenstein.* Ueber die Einwirkung von Phosphorpentachlorid auf α-Oxynaphtoësäure. — *Ginsberg.* Ueber das Apiol. — *Meerson.* Ueber einige Derivate des Biamidonaphtols. — *Rabe.* Laboratoriumsturbine. — *Knorr.* Ueber die Identität des Phenylmethylpyrazolonazobenzols mit dem Phenylhydrazinketophenylmetylpyrazolon und über die innere Anhydridbildung der Diphenylhydrazinacetylglyoxylsäure und Diphenylhydrazindioxyweinsäure. — *Id.* und *Laubmann.* Ueber das Verhalten der Pyrazole und Pyrazoline. — *Laubmann.* Notiz über das 1 . 5-Diphenylpyrazolon. — *Janovsky* und *Reimann.* Ueber Substitutionsproducte des Paraazotoluols. — *Pinner.* Einwirkung von Harnstoff auf Hydrazine. — *Nietzki* und *Schmidt.* Ueber Benzoltriphenazin. — *Wagner.* Ueber di Oxydation der Olefine und der Alkohole der Allylalkoholreihe. — *Freund* und *Goldsmith.* Ueber die Einwirkung von Phosgen auf Hydrazide. — *Freund.* Ueber einige Derivate der Aethylmalonsäure. — *Ruhemann.* Ueber das Amid der Dioxyisonicotinsäure. — *Lossen* und *Mierau.* Ueber die Einwirkung der salpetrigen Säure auf einige organische Basen und über Dinitrosobenzenylamidin. — *Bischoff.* Ueber die Zersetzung von Aniliden bei höherer Temperatur. — *Pawlewski.* Erwiderung. — *Otto.* Ueber die Einwirkung des Chlorkohlenoxyds auf ameinsensaures Natrium. — *Meyer.* Berichtigung. — *Braun* und *Meyer.* Ueber die Aldine. — *Tornöe.* Ueber das Trimethylen und die Bildung des Allylalkohols aus symmetrischem Dichlorhydrin. — *Meyer.* Ueber die negative Natur organischer Radicale und die Frage der Existenz wahrer Nitrosokörper. — *Id.* und *Oelkers.* Ueber die negative Natur organischer Radicale: Untersuchung des Desoxybenzoïns. — *Meyer.* Ueber Phenylessigsäuren und Benzylcyanid. — *Rattner.* Zur Kenntniss der negativen Natur organischer

Radicale. — *Schneidewind.* Versuche über substituirbarkeit organischer Verbindungen, die negative Radicale enthalten. — *Päpcke.* Ueber die Substituirbarkeit des Benzoïns und einiger Analogen des Desoxybenzoïns und Benzylcyanids. — *Knoevenagel.* Beiträge zur Kenntniss der negativen Natur organischer Radicale. — *Id.* Ueber Bidesyle. — *Reissert.* Condensationsproducte von β-Anilidosäuren (III. Mittheilung). — *Id.* Condensationsproducte von β-Anilidosäuren (IV. Mittheilung). — *Id.* Condensationsproducte von β-Anilidosäuren (V. Mittheilung). — *Piccini.* Ueber die Einwirkung des Wasserstoffsuperoxyds auf die Titansäure (Zur Wahrung der Priorität). — *Boyen von.* Ueber Derivate Bromengenols. — *Marckwaldt.* Zur Kenntniss der Furfuranverbindungen. II. — *Harpe de la* und *Reverdin.* Ueber das Nitrosonitroresorcin. — *Weyl.* Zur Kenntniss der Seide. I. — *Pechmann von* Studien über 1. 2-Diketone. — *Kiliani.* Ueber Metazuckersäure. — *Heymann* und *Koenigs.* Ueber einige Lepidinverbindungen. — *Ciamician* und *Magnanini.* Ueber die Bildung der beiden isomeren Tetrabromide des Pyrrolylens. — *Wilm.* Zum chemischen Verhalten des Kaliumplatincyanürs. — *Quincke.* Ueber die Reactionsproducte des Acenaphtens mit der Salpetersäure und einige Derivate derselben. — *Levy* und *Andreocci.* Ueber die Einwirkung von Phosphorpentachlorid auf Succinylobernsteinsäureäther.

†Bijdragen tot de Taal- Land- en Volkenkunde van Nederlandsch-Indië. Volg. 5, Deel III, 2. 'S Gravenhagen, 1888.

Joung. Then Sioe Kim Njong, in de Westerafdeeling van Borneo, bekend als Njonja Kaptai. In memoriam. — *Campen.* Beschrijving van de westkust van het Noorder-schiereiland van Halemahera. — *Wilken.* De verbreiding van het Matriarchaat op Sumatra. — *Kielstra.* Sumatra's Westkust van 1826-1832.

†Boletin de la real Academia de la historia. T. XII, 1. Enero 1888. Madrid.

Danvila. Nuevos datos para escribir la historia de las Cortes de Castilla en el reinado de Felipe IV. — *Riano.* Historia de Baeza. — *Gonzáles.* Archivo hispalense. — *de la Rada y Delgado.* Historia de Carmona. — *Fita.* Iluro (Mataró).

†Bulletin de l'Académie d'archéologie de Belgique. N. 10-15. Anvers, 1887-88.

†Bulletin de l'Académie r. des sciences de Belgique. 3e sér. t. XV, n. 2, 3. Bruxelles, 1888.

Vanderkindere. Sur la dilatura dans les textes francs. — *Philippson.* Dernière séance du Conseil avant le supplice de Marie Stuart, par le baron Kervyn de Lettenhove. — *Kervyn de Lettenhove.* Réponse à l'interpellation de M. Philippson. — La fête de la Toussaint à Fotheringay. — *Rousseau.* Léonard de Vinci. — *Van Bambeke.* Sur des follicules rencontrés dans l'épiderme de la mâchoire supérieure chez le « Tursiops tursio » (avec planche). — *Renard.* Notice sur les haches en fibrolite trouvées en Espagne par MM. H. et L. Siret. — *De Heen.* Détermination des variations de la chaleur spécifique des liquides au voisinage de la température critique. — *Masius.* De l'influence du pneumogastrique sur la sécrétion urinaire. — *Lamy.* Élie de Nisibe, sa Chronologie. — *Philippson.* Assassinat de Henri Darnley, époux de Marie Stuart.

†Bulletin de la Société académique de Brest. 1886-87. Brest.

Jouan. La frégate la « Belle Poule ». — *Coutance.* Madagascar, en 1829. — *Guichon de Grand-Pont.* Ovidius Nauticus. — *Pradère.* Causeries humoristiques. — *Jouan.* La frégate la « Belle Poule » (suite et fin). — *Turiault.* Jean Dubuc et le Pacte colonial. — *Guichon de Grand-Pont.* L'Amiral de Gueydon. — *Jardin.* Mode d'administration à la fin du siècle dernier. — *Augier.* Brives-Charensac. — *Le Balle.* À la Muse — *Id.* Ave Mater Alma. — *Id.* Sonnet à ma Femme. — *Id.* En Carême. — *Le Lan.* Trois Légendes. — *A. C.* Conférences et soirées.

†Bulletin de la Société académique Indo-Chinoise de France. 2e sér. t. II, Années 1882-83. Paris, 1883-85.

Kern. Les inscriptions khmers recueillies au Cambodge par M. J. Moura. — *Bergaigne.* Inscriptions khmers. La date du règne de Sûrya-Varman. — *Lesserteur.* Inscriptions ghiames de l'ancien Ciampa. — *Schoebel.* Histoire des origines et du développement des Castes de l'Inde (première partie). — *Genin.* Mahé et Goa, d'après un manuscrit inédit de la bibliothèque de M. l'abbé Pierfite, curé d'Ainvelle (Vosges) intitulé: Note de voyage à bord de la Cordillère, par l'abbé Guerret, aumônier de la Marine. — *Delavaud.* Journal des deux voyages à Siam de Du Quesne-Guitton (1681-1691), manuscrit inédit, n. 12, 543, de la bibliothèque de la Marnière-Rochefort. — *Castonnet des Fosses.* Les relations de la France avec le Tongkin et la Cochinchine, d'après des documents inédits des Archives du Ministère de la marine et des Colonies et des Archives du Dépôt des cartes et plans de la marine. — *Bartet.* Archéologie khmer. — *Trau-Nguyen-Hánh.* Coutumes et constitution de la famille annamite. — *Dru.* La péninsule malaise. — Projet de percement de l'isthme de Krau. — *San-Januario.* Documents sur les missions portugaises au Cambodge et en Cochinchine. — *Bouillevaux.* Le premiers princes de l'Annam, d'après les annales indigènes (suite et fin).

†Bulletin de la Société entomologique de France. 1888, Cah. 6, 7. Paris.

†Bulletin de la Société géologique de France. 3e sér. t. XV, 7, 8; XVI, 1. Paris, 1887.

XV, 7. *Goret.* Géologie du bassin de l'Ubaye. — *Seunes.* Sur quelques Ammonites du Gault. — *Schlumberger.* Note sur les Biloculina bulloïdes et B. ringens. — *De Cossigny.* Sur le Crétacé inférieur du sud-est du bassin de Paris. — *De Lacvivier.* Sur le Crétacé de l'Ariège. — *Nolan.* Note sur le Trias de Minorque et de Majorque. — *Roussel.* Étude sur le Crétacé des Petites Pyrénées et des Corbières. — *Cotteau.* Catalogue des Échinides recueillis par M. Roussel dans le terrain crétacé des Petites Pyrénées et des Corbières. — XV, 8. *Cotteau.* Echinides des petites Pyrénées et des Corbiéres. — *Bertrand.* Ilot triasique du Beausset (Var). Analogie avec le bassin houiller franco-belge et avec les Alpes de Glaris. — *Vélain.* Le Carbonifère dans la région des Vosges. — *de Mercey.* La craie phosphatée à Belemnitella quadrata dans le Nord de la France. — *Sauvage.* Note sur l'arc pectoral d'un Ichthyosaure du Lias de Watchet. — *de Zigno.* Sur les Siréniens fossiles. — *Seunes.* Note préliminaire sur la géologie du département des Basses-Pyrénées. — *Gourdon.* Note sur les débris de mammifères du sud-ouest - - *de Rouville.* L'horizon armoricain dans la région de Cabrières (Hérault). — *Léenhardt.* Le Crétacé inférieur de La Clape (Aude). — *Douvillé.* Chamidés et Rudistes. — XVI, 1. *Margerie (de).* L'œuvre du Congrès géologique international par M. G.-K. Gilbert. — *Porte.* Note sur les gisements de charbon de la Nouvelle-Calédonie. — *Gaudry.* Lettre de M. Capellini sur l'Ours de Cassana. — *Stuart-Menteath.* Note sur la constitution géologique des Pyrénées. — *Seunes.* Note sur la géologie des Pyrénées-Occidentales. — *Kilian* et *Léenhardt.* Note sur le Crétacé inférieur du sud-est. — *Girardot.* Note sur les Corralligènes jurassiques supérieurs au Rauracien, dans le Jura du Doubs. — *Stanislas-Meunier.* Contribution à la géologie de l'Afrique occidentale. — *Tardy.* Nouvelles Observations sur la Bresse. — *Rouville (de).* Les formations paléozoïques de la région de Cabrières, par le docteur Frech, de Berlin.

†Bulletin de la Société impériale des naturalistes de Moscou. 1887, n. 4. Moscou.

Gustavson. Die organischen Verbindungen in ihren Beziehungen zu den Haloidsalzen des Aluminiums. — *Wagner.* La regénération des organes perdus chez les araignées. — *Ballion.* Kurze Notizen über einige russische Blaps-Arten. — *Walter.* Vorläufige Diagnose und Beschreibung zweier neuer Branchiopoden aus Transkaspien. — *Smirnow.* Énumération des espèces de plantes vasculaires du Caucase.

†Bulletin de la Société mathématique de France. T. XVI, 2, 3. Paris, 1888.

Jssaly. Nouveaux principes de la théorie des congruences de droites. — *Id.* Nouveau principes de la théorie des congruences de droites. — *Perrin.* Sur l'identité des péninvariants des formes binaires avec certaines fonctions des dérivées unilatérales de ces formes.

†Bulletin de la Société zoologique de France 1887. Vol. XII, 5-6; XIII, 1. Paris, 1888.

Boulanger. Les espèces du genre Ophimore. — *Moniez.* Sur un parasite nouveau du Ver à Soie. — *Plateau.* Sur le rôle des palpes chez les arthropodes maxillés. — *Cotteau.* Sur la famille des Brissidées. — *Chevreux.* Crustacés amphipodes nouveaux dragués par l'Hirondelle pendant la campagne du 1886. — *Bigot.* Diptères nouveaux ou peu connus. — *Taczanowsky.* Contributions à la faune ornithologique du Caucase. — *Cotteau.* Échinides nouveaux ou peu connus.

†Bulletin de l'Institut égyptien. 2^{e} sér. n. 1887. Le Caire, 1888.

Walther. L'apparition de la craie aux environs des pyramides. — *Vidal Pacha.* Le sol égyptien analysé par la betterave. — *Id.* Sur les quantités dites négatives et imaginaires. — *Gay Lussac.* Quelques observations sur l'emploi des engrais en Égypte. — *Borelli Bey.* Notes à propos de documents relatifs à l'expédition française en Égypte. — *Ventre Bey.* De la densité du sucre. — *Rossi Bey.* Quelques mots sur la rage. — *Schweinfurth.* Sur une récente exploration géologique de l'Ouady Arabah. — *Yacoub Artin Pacha.* Note sur le Dra-el-Cher'i. — *Ascherson.* Le lac Sirbon et le mont Casius. — *Ventre Bey.* Quelques recherches sur l'arc voltaïque. — *Artin Pacha.* Monnaies de Mehdy Mouhammed Ahmed du Soudan. — *Ibrahim Bey Moustapha.* La valeur des intervalles dans la musique arabe.

†Bulletin du Comité géologique. Vol. VI, 8-10 e Suppl. S. Pétersbourg, 1887.

Sokolov. Compte-rendu préliminaire des recherches géologiques faites dans la partie septentrionale du gouvernement de la Tauride. — *Pavlov.* Aperçu géologique de la région entre les rivières Swiaga, Barysch et Soura dans le gouvern. de Simbirsk. — *Michalsky.* Aperçu géologique de la partie de sud-est du gouvernement de Kielce. — *Krasnopolsky.* Compte-rendu préliminaire des recherches géologiques dans la partie de sud-est de la feuille 126. — *Fedoroff.* Note sur l'origine des »schistes verts« (Grünschiefer).

†Bulletin du Comité international permanent pour l'exécution photographique de la carte du ciel. Fasc. I^{er}. Paris, 1888.

†Bulletin des sciences mathématiques. 2^{e} Sér. t. XII, avril 1888. Paris.

Lerch. Sur une formule d'arithmétique.

†Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harward College. Vol. XIII, 8; XVI, 1. Cambridge, 1888.

XIII, 8. *Slade.* On Certain vacuities or deficiencies in the Crania of mammals. — *Hobbs.* On the petrographical Charaters of a dike of diabase in the Boston basin.

†Centralblatt (Botanisches). Bd. XXXIV, 2-5. Cassel, 1888.

Godlewsky. Einige Bemerkungen zur Auffassung der Reizerscheinung an den wachsenden Pflanzen.

†Centralblatt für Physiologie. 1888. April 15-28, März 31. Wien.

†Civilingenieur (Der). Jhg. 1888, Heft 2. Leipzig, 1888.

Heyn. Dachbinderconstruction über einem Maschinenhause. — *Connert.* Mittheilungen aus dem mechanisch-technologischen Laboratorium des Königl. Polytechnikums zu Dresden. — *Land.* Ueber die Berechnung und die bildliche Darstellung von Trägheits- und Centrifugalmomenten ebener Massenfiguren.

†Compte rendu de la Société de géographie de Paris. 1888, n. 7-8. Paris.

†Comptes rendus hebdomadaires de séances des l'Académie des sciences. T. CVI, n. 13-16. Paris, 1888.

13. *Bertrand.* Sur l'évaluation a posteriori de la confiance méritée par la moyenne d'une série de mesures. — *Lœwy* et *Puiseux.* Théorie nouvelle de l'équatorial coudé et des équatoriaux en général. Termes dépendant de la situation du miroir extérieur. Formules générales. — *Schlœsing.* Sur les relations de l'azote atmosphérique avec la terre végétale. — *Berthelot* et *André.* Sur l'absorption des matières salines par les végétaux. Acétate et azotate de potasse. — *de Jonquières.* Construction géométrique, par deux faisceaux projectifs, de la surface du troisième degré déterminée par diverses conditions données. — *Mouchez.* Nouvelles nébuleuses remarquables, découvertes, à l'aide de la photographie, dans les Pléiades, par MM. Henry. — *Id.* Travaux préparatoires pour l'exécution de la Carte photographique du ciel. Publication d'un Bulletin spécial. — *Berthelot.* Traitement des sables aurifères, par amalgamation, chez les anciens. Collection des alchimistes grecs. — *de Lesseps* donne quelques nouvelles indications sur les travaux du canal maritime de Panama. — *Bigourdan.* Observation de la comète *a* 1888, faite à l'Observatoire de Paris (équatorial de la tour de l'Ouest). — *Périgaud.* Nouveau bain de mercure, pour l'observation du nadir. — *Wolf* appelle l'attention des astronomes et des physiciens sur l'expérience de M. Perigaud. — *Hatt.* Sur l'évaluation des erreurs inhérentes au système des coordonnées rectangulaires. — *Carvallo.* Sur l'application de la méthode des moindres carrés. — *Kœnigs.* Sur la distribution des volumes engendrés par un contour fermé, tournant autour de toutes les droites de l'espace. — *Gouy.* Sur les actions électrostatiques dans les liquides conducteurs. — *Krebs.* Essai d'un moteur électrique alimenté par des accumulateurs destinés à un bateau sous-marin. — *de Labouret.* Sur la propagation du son produit par les armes à feu. — *André.* Sur quelques combinaisons ammoniacales des sels de nickel. — *de Forcrand* et *Villard.* Sur la formation des hydrates de gaz. — *Scheurer-Kestner.* Expériences sur l'emploi du calorimètre Thompson pour la détermination du pouvoir calorifique pratique de la houille. — *Gautier* et *Drouin.* Recherches sur la fixation de l'azote par le sol et les végétaux. — *Raeine.* Sur quelques dérivés de l'acide orthoaldéhydophtalique. — *Boucheron.* Surdité pour les harmoniques de la parole, dans l'otopiésis. — *Poncet.* Sur une nouvelle déformation des mains chez les verriers; mains en crochet. — *Sabatier.* Sur les formes de spermatozoïdes de l'Elédone musquée. — *Petit.* Note complémentaire sur l'anatomie du pétiole des Dicotylédones. — *Dollo* et *Buisseret.* Sur quelques Paléchinides. — *Rolland.* Les atterrissements anciens du Sahara, leur âge pliocène et leur synchronisme avec les formations pliocènes d'eau douce de l'Atlas. — *Démoulin.* Nouvelles indications sur la nature cosmique de certaines poussières de l'air. — *Saint-Loup.* Sur la trisection de l'angle. — 14. *Bertrand.* Sur l'erreur à craindre dans l'évaluation des trois angles d'un triangle. — *Lœwy* et *Puiseux.* Théorie nouvelle de l'équatorial coudé et des équatoriaux en général. Procédés nouveaux pour l'orientation de l'axe polaire. Étude de la flexion du bras. — *Wolf.* Résultats des comparaisons de la toise du Pérou au mètre international, exécutées au Bureau international des Poids et mesures par M. Benoît. — *Schlœsing.* Sur les relations de l'azote atmosphérique avec la terre végétale. — *Dehérain.* Sur la fabrication du fumier de ferme. — *Faye.* Sur le blizzard des 11 et 12 mars dernier aux Etats-Unis. — *Cayley.* Note sur les surfaces minima et le théorème de Joachimsthal. — *Bigourdan.* Sur une disposition qui permettrait l'emploi de puissants objectifs dans les observations méridiennes. — *Charlois.* Observations de la comète Sawerthal, faites à l'Observatoire de Nice (équatorial de Gautier, de $0^{m},38$ d'ouverture). — *Jung.* A propos de deux Communications récentes de M. J. Bertrand, sur la probabilité du tir à la cible. — *Violle* et *Vautier.* Sur la vitesse du propagation du son. — *Forel.*

Expériences photographiques sur la pénétration de la lumière dans les eaux du lac Léman. — *Chappuis.* Sur les chaleurs latentes de vaporisation de quelques substances très volatiles. — *Le Chatelier.* Sur les lois de l'équilibre chimique. — *Arnaud.* Sur la matière cristallisée active des flèches empoisonnées des Çomalis, extraite du bois d'Ouabaïo. — *Levallois.* Influence des engrais chimiques sur la composition de la graine du Soja. — *Brullé.* Falsifications des huiles d'olive. — *Godefroy.* Sur une méthode simple et usuelle, pour déceler et pour doser les impuretés contenues dans les alcools d'industrie. — *Leplay.* Sur la formation des acides organiques, des matières organiques azotées et du nitrate de potasse, dans les différentes parties de la betterave en végétation de première année, par l'absorption par les radicules des bicarbonates de potasse, de chaux et d'ammoniaque. — *Lépine* et *Porteret.* De l'influence qu'exercent les substances antipyrétiques, et en particulier l'antipyrine, sur la teneur du foie en glycogène. – *Dupuy.* Expériences sur les fonctions motrices du cerveau. — *Dor.* Pseudo-tuberculose bacillaire. — *Pelseneer.* Les Pélécypodes (ou Lamellibranches) sans branchies. — *Lacroix.* Sur la syénite éléolithique de Pouzac (Hautes-Pyrénées). — *de Tillo.* Sur le déplacement des grands centres d'action de l'atmosphère. — 15. *Mouchez.* Observations des petites planètes, faites au grand instrument méridien de l'Observatoire de Paris pendant les troisième et quatrième trimestres de l'année 1887. — *Bertrand.* Sur les lois de mortalité de Gompertz et de Mekeham. — *Boussinesq.* Équilibre d'élasticité d'un solide sans pesanteur, homogène et isotrope, dont les parties profondes soint maintenue fixes, pendant que sa surface éprouve des pressions ou des déplacements connus, s'annulant hors d'une région restreinte où il sont arbitraires. — *Berthelot.* Observations sur la fixation de l'azote par certains sols et terres végétales. — *Cailletet.* Nouveau thermomètre à gaz. — *Bigourdan.* Observations de la comète Sawerthal (*a* 1888), faites à l'Observatoire de Paris (équatorial de la tour de l'Ouest). — *Trépied* et *Sy.* Observations de la nouvelle planète Palisa (découverte le 3 avril 1888), faites à l'Observatoire d'Alger au télescope de $0^{m},50$. — *Rayet* et *Courty.* Observations de la comète Sawerthal, faites à l'équatorial de $0^{m},38$ de l'Observatoire de Bordeaux. — *Pellet.* Sur la formule de Fourier et ses analogues. — *Demartres.* Sur les courbes de M. Bertrand, considérés comme lignes géodésiques de surfaces cerclées. — *Bougaief.* Sur les fonctions discontinues logarithmiques. — *Loir.* Caractère de la divisibilité d'un nombre par un nombre premier quelconque. — *Lucas.* Résolution des équations par l'électricité. — *Quantin.* Action du tétrachlorure de carbone sur le composés oxygénés minéraux exempts d'hydrogène. — *Leidié.* Sur le sesquichlorure de rhodium. — *Saint-Edme.* Sur la passivité du fer et du nickel. — *Varet.* Action du cyanure de zinc sur quelques chlorures. — *Haller.* Synthèses au moyen de l'éther cyanacétique: II. Homologues supérieurs de l'éther acétylcyanacétique. — *Renard.* Sur les hydrocarbures qui accompagnent le ditérébenthyle dans des huiles de résine. — *Petit.* Chaleur de formation de l'aniline. — *Henry.* Su la volatilité dans les composés carbonés polyoxygénés. — *Scheurer-Kestner.* Chaleur de combustion de la houille du nord de la France. — *Duroziez.* Sphincter du trou ovale. — *Rietsch* et *Jobert.* L'épidémie des porcs à Marseille, en 1887. — *Gautier* et *Drouin.* Recherches sur la fixation de l'azote par le sol et les végétaux. — *Gorgeu.* Sur une pseudomorphose de l'acerdèse. Production artificielle de la pyrolusite. — *Verneuil.* Recherches sur la blende hexagonale phosphorescente. — *Poincaré.* Relations entre les mouvements barométriques et les positions de la lune et du soleil. — *Noguès.* Sur la vitesse de transmission des ébranlements souterrains. — 16. *Bertrand.* Sur la méthode des moindres carrés. — *Janssen.* Sur les spectres de l'oxygène. — *Boussinesq.* Équilibre d'élasticité d'un solide sans pesanteur, homogène et isotrope, dont les parties profondes sont maintenues fixes, pendant que sa surface éprouve des pressions ou des déplacements connus, s'annulant hors d'une région restreinte où ils sont arbitraires. — *Schlœsing.* Sur les relations de l'azote atmosphérique avec la terre végétale. Réponse aux observations de M. Berthelot. — *Perrin.* Sur quelques

familles d'opérateurs différentiels. — *Fouret.* Sur une source d'équations algébriques ayant toutes leurs racines réelles. — *Paraf.* Sur deux théorèmes de Jacobi relatifs au lignes géodésiques. — *Bonnet.* Observations relatives à la Communication précédente. — *Cesaro.* Sur deux récentes Communications de M. Jensen. — *Guyou.* Sur une solution élémentaire du problème du gyroscope de Foucault. — *Mathias.* Sur un nouvelle méthode de mesure de la chaleur de vaporisation des gaz liquéfiés. — *Stoletow.* Sur une sorte de courants électriques, provoqués par les rayons ultra-violets. — *Berget.* Sur la variation de la conductibilité calorifique du mercure avec la température. — *Pollak.* Régulateur de lumière électrique fondé sur la dilatation thermique des fils conducteurs. — *Osmond.* Contribution à l'étude des fontes. — *Hugouneng* et *Morel.* Sur un carbonate sodico-potassique. — *Scheurer-Kestner.* Chaleur de combustion de la houille du nord de la France (bassin de Charleroi). — *Vignon.* Thermochimie des composés diazoïques. — *Henry.* Sur la volatilité dans les composés carbonés polyoxygénés. — *Chautard.* Sur la cyanaldéhyde. — *Lafont.* Action des acides et des anhydrides sur les terpilénols. — *Haller.* Synthèses au moyen des éthers cyanacétiques. III. Éthers, benzol, orthotoluol et paratoluolcyanacétiques. — *Gautier* et *Drouin.* Recherches sur la fixation de l'azote par le sol et les végétaux. — *Liebreich.* Sur la fonction biologique des éthers cholestériques nommés lanoline. — *Fol.* Sur la répartition du tissu musculaire strié chez divers invertébrés. — *Giard.* Sur les Nephromyces, genre nouveau de Champignons parasites du rein des Molgulidées. — *Viguier.* Sur l'oligocène du bassin de Narbonne et la formation des couches à végétaux d'Armissan. — *Tscherning.* Étude sur la position du cristallin de l'œil humain. — *Straus* et *Sanchez Toledo.* Recherches bactériologiques sur l'utérus après la parturition physiologique. — *Galtier.* Nouvelles expériences sur l'inoculation antirabique, en vue de préserver les animaux herbivores de la rage à la suite des morsures de chiens enragés. — *Luvini.* Les cyclones et les trombes.

†Cosmos. Revue des sciences et de leurs applications. 37e année, S. N. n. 154-171. Paris, 1888.

†Извѣстія Императорскаго Русскаго Географическаго Общества. Томъ XXIII. 6. 1887. С.-Петербургъ, 1888.

КУЗНЕЦОВЪ. Природа и жители восточнагц склона сѣвернаго Урала. — ТИЛЛО. Распредѣленіе центровъ материковъ на поверхности земного шара.

†Jahrbuch ueber die Fortschritte der Mathematik. Bd. XVII, 2. Berlin, 1888.

†Jahresbericht (XIII) der Gewerbeschule zu Bistritz. 1886-87. Bistritz.

†Jornal de sciencias mathematicas e astronomicas. Vol. VIII, 3. Coimbra, 1887.

Le Pont. Deuxième Note de calcul intégral. — *Gutzmer.* Remarques sur la théorie des séries.

†Journal (American Chemical). Vol. X, 2. Baltimore, 1888.

Cooke and *Richards.* The Relative Values of the Atomic Weights of Hydrogen and Oxygen. — *Haynes.* Note on the Absorption of Ammonia by Acid Solution in Nitrogen Determinations with Soda-Lime. — *Atwater* and *Ball.* On Certain Sources of Loss in the Determination of Nitrogen by Soda-Lime. — *Clarke.* The Chemical Structure of the Natural Silicates. — *Norton* and *Westenhoff.* On the Amine Salts of Benzene-Sulphonic Acid. — *Id.* and *Schmidt.* On Some New Metallic Salts of Benzene-Sulphonic Acid. — *Id.* and *Otten.* On the Amine Salts of Para-Toluene-Sulphonic Acid. — *Novy.* Some Higher Homologues of Cocaine. — *Morse* and *Burton.* On the Supposed Dissociation of Zinc Oxide, and the Condition of the Atmosphere within a Platinum Vessel heated by a Gas Flame. — *Id. id.* A Method for the Separation and Determination of Boric Acid. — *Michael.* Preliminary Note on the Constitution of Sodium Acetacetic and Malonic Ethers.

†Journal (The American) of Archaeology and of the history of fine ats. Vol. III, n. 3. Baltimore, 1887.

Emerson. The Portraiture of Alexander the Great: A terracotta Head in Munich (II). — *Merriam.* Painted sepulchral Stelai from Alexandria. — *Wood.* The Boston Cubit. — *Goodyear.* Egyptian origin of the Ionic Capital and of the Anthemion. — *Merriam.* Greek Inscriptions Published in 1886-87. — *Marquand.* A Silver Patera from Kourion. — *Hayes Ward.* Notes on Oriental Antiquities. IV. An Eye of Nabu. V. A Babylonian Bronze pendant. VI. The Stone-Tablet of Abu-Habba. — *Ramsay.* Antiquities of southern Phrygia and the Borderlands (I). — *Schreiber.* Mittheilungen aus Italianischen Museen. — *Lewis.* The Old-Fort Earthworks of Greenup. County, Kentucky. — *Hayes Ward.* Assyro-Babylonian Forgery. II. The Sund-God on Babylonian Cylinders.

†Journal (The American) of science. Vol. XXXV, N. 208. New Haven, 1888.

Bell. The Absolute Wave-length of Light. — *Dana.* History of the changes in the Mt. Loa Craters. — *Nichols* and *Franklin.* The Electromotive Force of Magnetization. — *Hillebrand* and *Washington.* Notes on certain rare Copper Minerals from Utah. — *Walcott.* The Taconic System of Emmons, and the use of the name Taconic in Geologic nomenclature. — *McGee.* Three Formations of the Middle Atlantic Slope. — *Kemp.* Diorite Dike at Forest of Dean, Orange County. — *Stevens.* New Lecture Apparatus for determination of Reflection and Refraction.

†Journal de l'École polytechnique. Cah. LVII. Paris, 1887.

Hugoniot, Sur la propagation du mouvement dans les corps, et spécialement dans les gaz parfaits. — *Moutier.* L'énergie libre et les changements d'état. — *David.* Développement des fonctions implicites. — *Humbert.* Sur les arcs des courbes planes algébriques. — *Liouville.* Sur quelques équations différentielles non linéaires.

†Journal de Physique théorique ed appliquée. 2e sér. t. VII. Avril 1888. Paris.

Pérot. Sur la mesure du volume spécifique des vapeurs saturées et la détermination de l'équivalent mécanique de la chaleur. — *Brillouin.* Chaleur spécifique pour une transformation quelconque et thermodynamique. — *Righi.* Phénomènes électriques produits par les radiations. — *de Heen.* Note touchant un travail de M. Grimaldi « sur la dilatabilité thermique des liquides ». — *Duhem.* Sur la liquéfaction de l'acide carbonique en présence de l'air.

†Journal für die reine und angewandte Mathematik. Bd. CIII, 1. Berlin, 1888.

August. Ueber die Rotationsfläche kleinsten Widerstandes und über die günstigste Form der Geschossspitzen nach Newtonschen Theorie. — *Knoblauch.* Ueber Fundamentalgrössen in der Flächentheorie. — *Id.* Ueber die Bedingung für die Isometrie der Krümmungscurven. — *Kötter.* Anwendung der Abelschen Functionen auf ein Problem der Statik biegsamer, unausdehnbarer Flächen. — *Scheibner.* Ueber eine Transformationsformel für Doppelintegrale. — *Pincherle.* Sur la nature arithmétique des coefficients des séries intégrales des équations différentielles linéaires. — *Heymann.* Bemerkung über elliptische Integrale.

*Journal (The) of Comparative Medicine and Surgery. Vol. IX, 1, 2. New York, 1888.

†Journal of the Chemical Society. N. CCCV. April 1888. London.

Divers and *Michitada Kawakita.* On the Composition of Japanese Bird-lime. — *Debus.* Chemical Investigation of Wackenroder's Solution, and Explanation of the Formation of its Constituents. — *Brauner.* Note on the Density of Cerium Sulphate Solutions. — *Frankland.* A Gasometric Method of Determining Nitrous Acid. — *Id.* The Action of some Specific Micro-organisms on Nitric Acid. — *Purdie* and *Marshall.* Action of Alcohols on

Ethereal Salts in Presence of Small Qnantities cf Sodic Alkylates. — *Couldridge.* Some Interactions of Nitrogen Chlorophosphide. — *Stuart.* Action of Phosphorus Penthacloride on Salicylaldehyde. — *Werner.* Researches on Chrom-organic Acids. Part II. Certain Chromoxalates. Red Series.

†Journal of the royal Microscopical Society. 1888, part 2. April. London.

Massee. On the Type of a new order of Fungi. — *Dallinger.* The President's Address.

†Lumière (La) électrique. T. XXVIII, n. 14-17. Paris.

†Mémoires du Comité géologique de S. Pétersbourg. Vol. II, 4-5; III, 3. S. Pétersbourg, 1887.

II, 4. *Schmalhausen.* Die Pflanzenreste der Artinskischen und Permischen Ablagerungen im osten des Europäischen Russlands. — II, 5. *Pavlow.* La Presqu'île de Samara et les Gegoulis. — III, 3. *Tschernyschew.* Die Fauna des Mittleren und oberen Devon am West-Abhange des Urals.

†Memoires et compte rendu des travaux de la Société des ingénieurs civils. Mars 1888. Paris.

Le Brun. Mémoire sur les améliorations à apporter aux établissements maritimes de la Seine. — *Quinette de Rochemont.* De l'amélioration du port du Havre et des passes de la Basse-Seine. — *Cerbelaud.* Note sur un appareil de suspension axial pour le transport des blessés en campagne, système de M. le docteur Gavoy. — *Durassier.* Le Congrès de l'industrie minérale dans l'est de la France et en Belgique.

†Memorias de la real Academia de ciencias exactas, fisicas y naturales. T. XII, XIII, 1. Madrid, 1887.

Rojas. Estudio elemental teorico-practico de las maquinas dinamo-electricas. — *Graells.* Teorias, suposiciones, discordancias, misterios, comprobaciones e ignorancia sobre cuestiones biologico-ontogénicas y fisiologicas de los afidios.

†Mittheilungen der Anthropologischen Gesellschaft in Wien. Bd. XVIII, 1. Wien, 1888.

Holl. Ueber die in Voralberg vorkommenden Schädelformen. — *Winternitz.* Der Sarpabali ein altindischer Schlangencult.

†Mittheilungen des Anthropologischen Vereins in Schleswing-Holstein. Heft 1. Kiel, 1888.

Ausgrabungen bei Immenstedt.

†Mittheilungen des Ornithologischen Vereines in Wien. Jhg. XII, 4. Wien, 1888.

†Mittheilungen (Monatliche) aus dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften. Bd. VI. Berlin, 1887.

Hering. Ueber Disinfections-Mittel und Disinfectionsmethode. — *Wernecke.* Beitrag zur Kenntniss der Erregung von Magnetismus unter dem Einflusse des Erdmagnetismus. — *Töllner.* Ueber die practische Verwendung der Meeresalgen. — *Wiebecke.* Ueber Torf als Verbandmittel und Zusatz zu den Fäcalien. — *Dreger.* Darstellung der Verschiedenen Theorien der Tonnerflecken. — *Hut.* Ameisen als Pflanzenschutz. — *Hoeck.* Die Heimath der Angebauten Hüsenfrüchte. — *Wiebecke.* Boden und Krankheit. — *Id.* Geschichtliche Entwicklung unserer Kenntniss der Ptomaïne und verwandter Körper. — *Meyer.* Die Bedeutung der Bacterien für die Keimung der Pflanzen. — *Funcke.* Ueber Gletscher im Allgemeinen und ueber den Gletschergarten in Luzern. — *v. Blomberg.* Die Fütterung des Wildes in strengen Wintern. — *Monkemeyer.* Betrachtungen über das tropische West-Afrika. — *Neuhaus.* Die Ameisen der Mark Brandenburg. — *Huth.* Myrmekophile und myrmelophobe Pflanzen.

†Monatseblätter des Wissenschaftlichen Club in Wien. Jhg. IX, 7. Wien, 1888.

†Nature. Vol. XXVII, n. 942-964. London, 1887-88.

†Naturforscher (Der). Jhg. XXI, 12-17. Tübingen, 1888.

†Notices (Monthly) of the r. Astronomical Society. Vol. XLVIII, 5. London, 1888.

Airy. The numerical lunar theory. — *Glasenapp.* Orbit of the binary star λ *Ophiuchi.* — *Johnson.* Southern double stars. — *Gore.* On the orbit of 70 (p) *Ophiuchi.* — *Id.* Observations of the variable star S (10) *Sagittæ.* — *Franks.* Introduction to a Catalogue of the mean colours of 758 stars; with an appendix, containing the colours of 26 southern stars. — *Dreyer.* Occultations of stars during the total eclipse of the Moon 1888, January 28, observed at the Armagh Observatory. — *Rambaut.* The total lunar eclipse of 1888, January 28, observed at the Dunsink Observatory. — *Glasgow Observatory.* Observations of stars made in connection with the total eclipse of the Moon of 1888, January 28. — *Hartnup.* Occultations of stars observed at Liverpool Observatory, Bidston, Birkenhead, during the total eclipse of the Moon, 1888, January 28. — *Radcliffe Observatory.* Observations of occultations of stars made during the total lunar eclipse of 1888, January 28. — *University Observatory.* Observations of stars occulted by the Moon during the eclipse of 1888, January 28. — *Perry.* Total eclipse of the Moon, 1888, January 28. — *Tupman.* Occultations observed at Harrow during the total eclipse of the Moon, 1888, January 28. — *Crossley.* An improved centering tube for reflecting telescopes. — *Doberck.* Telegraphic determination of the longitude of Haiphong. — *Marth.* Ephemeris for physical observations of the Moon for the nine lunations from April 12 to the end of 1888. — *Gill.* Comet Sawerthal, 1888.

†Pamietnik Akademii Umiejetnosci w Krakowie. Wydz. Mat.-Przyr. T. XIII. W Krakowie, 1887.

†Rapporto annuale dell'Osservatorio marittimo di Trieste per l'anno 1885. Vol. II. Trieste, 1887.

†Records of the geological Survey of India. Vol. XXI, 1. Calcutta, 1888.

Middlemiss. Crystalline and Metamorphic Rocks of the Lower Himalaya, Garhwal, and Kumaon, Section III. — *Carpenter.* The Birds-Nest or Elephant Island, Mergui Archipelago. — *Oldham.* Memorandum on the results of an Exploration of Jessalmer, with a wiew to the discovery of Coal. — *Warth.* A Facetted Pebble from the Boulder Bed ("Speckled Sandstone") of Mount Chel in the Salt-Range in the Punjab. — *Jones.* Examination of Nodular Stones obtained by trawling off Colombo.

†Repertorium der Physik. Bd. XXIV, 3. München-Leipzig, 1888.

van Aubel. Ueber den Einfluss des Magnetismus und der Wärme auf den elektrischen Widerstand des Wismuths und dessen Legirungen mit Blei und Zinn. — *Fuchs.* Ueber Verdampfung. — *Pernter.* Ueber die barometrische Höhenmessformel. — *Häussler.* Die Rotationsbewegung der Atome als Ursache der molecularen Anziehung und Abstossung. — *Handl.* Graphische Darstellung der Linsenformel. — *Kurz.* Ueber Messungen der irdischen Schwerkraft.

†Report (Annual) of the Yorkshire Philosophical Society. 1887. York.

†Resumé des séances de la Société des ingénieurs civils. Séances du 6 et 20 avril 1888. Paris.

†Revista de los progresos de las ciencias exactas, fisicas y naturales. T. XXII, 4. Madrid, 1887.

Echegaray. Estudios sobre etectro-estatica y electro-dinámica.

Revue historique. T. XXXVII, 1. Paris, 1888.

Philippson. Études sur l'histoire de Marie Stuart. Les lettres de la cassette. Suite: les historiens contemporains. — *Nisard.* Des poésies de sainte Radegonde attribuée jusqu'ici à Fortunat. — *Babeau.* Le duc d'Enghien gouverneur de Champagne. — *Ahnfelt.* La diplomatie russe à Stockholm en décembre 1810. — *Du Casse.* La reine Catherine de Westphalie, son journal et sa correspondance. Suite.

†Revue internationale de l'électricité et de ses applications. T. VI, 55, 56. Paris, 1888.

†Revue (Nouvelle) historique de droit français et étranger. 12e année, mars-avril 1888. Paris.

Beaudouin. La participation des hommes libres au jugement dans le droit franc. 5° Les scabins. 6° Procédure ordinaire et procédure extraordinaire. — *Léouzon Le Duc.* Le régime de l'hospitalité chez les Burgundes. — *Esmein.* Le serment promissoire dans le droit canonique. — *Tardif.* Un mémoire de Guillaume Du Breuil.

†Revue politique et littéraire. T. XLI, n. 14-17. Paris.

†Revue scientifique. T. LXI, n. 14-17. Paris, 1888.

†Rundschau (Naturwissenschaftliche). Jhg. III, n. 15-18. Tübingen, 1888.

†Записки Восточнаго Отдѣленія имп. Русскаго Археологическаго Общества. T. I, II, 1-2. Санктпетербургъ, 1886.

†Записки Имрер. Русскаго Археологическаго Общесга. Т. II. Санктпетербургъ. 1887.

†Записки Отдѣленія Русской и Славянской Аркеологіи имп. Русскаго Археологическаго Общества. Т. IV. С.-Петербургъ, 1887.

†Transactions of the New York Academy of Science. Vol. IV, 1884-85. New York, 1887.

†Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalts. 1887, n. 17-18; 1888, n. 1-4. Wien.

†Verhandlungen der k. k. zool.-bot. Gesellschaft in Wien. Bd. XXXVIII, 1. Wien, 1888.

Beling. Beitrag zur Metamorphose einiger zweiflügeliger Insecten aus der Familie Tabanidae, Empidae, Syrphidae. — *Heller.* Die postembryonalen Entwicklungsstände des Dermestes peruvianus Cast. — *Latzel.* Von Dr. J. Karlinski in Bosnien, in der Herzegowina und in Novibazar gesammelte Myriopoden. — *Löw.* Uebersicht der Psylliden von Oesterreich-Ungarn mit Einschluss von Bosnien und der Herzegowina nebst Beschreibung neuer Arten. — *Kieffer.* Ueber Gallmücken und Mückengallen. — *Kohl Fr.* Neue Hymenopteren. III. — *Entleutner.* Die Ziergehölze von Südtirol. — *Fritsch.* Beiträge zur Flora von Salzburg. — *Loitlesberger.* Beitrag zur Algenflora Oberösterreichs. — *Raimann.* Ueber die Fichtenformen aus der Umgebung von Lunz, sowie über Calycanthemie bei Cyclamen. — *Richter.* Floristisches aus Niederösterreich. — *Weinländer.* Die blühenden Pflanzen der Hochschobergruppe. — *Wettstein.* Beobachtung über den Bau und die Keimung der Samen von Nelumbo nucifera Gärtn. — *Id.* Vorarbeiten zu einer Pilzflora der Steiermark.

†Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleisses. 1888. III.

Kosmann. Die Marmoraten des deutschen Reiches. — *Habermann.* Ueber Eis- und Kälteerzeugungsmaschinen.

†Viestnik hrvatskoga Arkeologickoga Druztva. God. X, 2. U Zagrebu, 1888.

Ljubic. Scoperta di monete romane in gran bronzo del 1 e 2 secolo dopo Cristo vicino a Prugovac di sotto la Drava. — *Radic i Vid Vuletic V.* Tre nuovi oggetti preistorici dall'isola di Curzola. — *Vid Vuletic Vukasovic.* Iscrizioni antiche bossinesi in Bossina e in Hercegovina (Continuazione). — *S. L.* Intorno il progresso della scienza archeologica nel nostro regno croato. — *Vid Vuletic.* Aggiunta all'iscrizione del duca Stefano.

†Wochenschrift d. österr. Ingenieur- und Architekten Vereines. Jhg. XIII, 14-17. Wien, 1888.

†Zeitschrift für Mathematik und Physik. Jhg. XXXIII, 2. Leipzig.

Schendel. Verschiedene Darstellungen der Resultante zweier binären Formen. — *Stoll.* Ueber einige Sätze J. Steiner's. — *Bochow.* Zusammenhang zwischen particulären und allgemeinen Integralen gewisser Differentialgleichungen. — *Hossfeld.* Ueber eine Aufgabe aus der projectiven Geometrie des Raumes, und Construction der Raumcurven dritter Ordnung aus imaginären Punkten. — *Buka.* Bemerkungen zu der Grübler'schen Bestimmung der Krümmungsmittelpunkte der Polbahnen eines ebenen Systems. — *Cantor.* Ueber eine Proportion aus der elementaren Geometrie. — *Beyel.* Vier Aufgaben über drei- und vierpunktige Berührung von Kegelschnitten. — *Weihrauch.* Ueber gewisse Determinanten. — *Gelcich.* Entwurf einer Geschichte der Gesetze des Stosses.

†Zeitschrift (Historisch). N. F. XXIV, 1. München, 1888.

Riess. Der Ursprung des englischen Unterhauses. — *Schiemann.* Zur Geschischte des Posener Friedens von 1806. — *Häbler.* Neuere Arbeiten zu Geschichte Spaniens im 17. Jarhrhundert.

ATTI

DELLA

REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCLXXXV.

1888

SERIE QUARTA

RENDICONTI

PUBBLICATI PER CURA DEI SEGRETARI

VOLUME IV.

2° SEMESTRE

ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1888

RENDICONTI

DELLE SEDUTE

DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

MEMORIE E NOTE DI SOCI O PRESENTATE DA SOCI

pervenute all'Accademia sino al 1 luglio 1888.

Fisica terrestre. — *Alcuni risultati di uno studio sul terremoto ligure del 23 febbraio 1887.* Nota del Corrispondente T. TARAMELLI e del prof. G. MERCALLI.

« Il rapporto, di prossima pubblicazione, da noi presentato al R. Ministero circa le osservazioni e le ricerche, che abbiamo eseguite sul terremoto ligure, è riuscito assai voluminoso e ci parve quindi opportuno quanto sino ad ora la natura analitica di tali ricerche ne ha obbligato a differire: cioè il raccogliere in brevi parole le principali risultanze, alle quali ci trovammo da esse ricerche condotti.

« La *struttura geologica* della regione di massimo scotimento, tra Nizza, Genova e Torino, era abbastanza nota, in particolare pei lavori di Pareto, Sismonda, Issel, Mazzuoli e Zaccagna, perchè a noi, che abbiamo percorso a più riprese quasi tutta questa regione, rimanesse poco più che il compito di una compilazione avente per mira quelle condizioni litologiche e stratigrafiche e quelle particolarità orogenetiche, le quali fossero in più stretto rapporto col fenomeno esaminato. Abbiamo rilevato, tra le cose principali, come questo tratto della cerchia alpina risulti dalla justaposizione di tre elissoidi, del M. Viso, del Mercantour e dei monti da Mondovì a Savona. Il primo elissoide

risulta essenzialmente di un anteclinale, coricato a levante e quindi da questo lato destituito dell'orlatura dei terreni mesozoici ed eocenici; ma gli altri due elissoidi, sebbene mostrino le loro molteplici curve secondarie in vario modo inclinate, tuttavia presentano questi terreni al loro contorno ed in una striscia intermedia, fortemente compressa e sollevata, che partendo dal colle di Tenda attraverso la valle della Stura di Cuneo e pel passo dell'Argentera si dirige verso la valle dell'Ubajette, presso Barcellonette, in Savoja. L'elissoide di Savona è tronca verso il mare, là dove la spiaggia da Albenga a Savona piega più fortemente a nord-est, e quivi vengono bruscamente troncati i terreni eocenici, i quali più a ponente si allargano in uno spazio triangolare tra Albenga, il Colle di Tenda e Ventimiglia. Verso sud-ovest i terreni mesozoici ed eocenici più regolarmente declinano verso l'area di confluenza delle valli del Varo, quindi si innalzano dolcemente, per appoggiarsi all'altro elissoide di rocce antiche, in gran parte sommerso, dei monti dell'Estèrel.

« Il massimo sconcerto nella direzione delle rocce secondarie ed eoceniche per la regione litoranea si avverte nelle adiacenze di Monaco e di Mentone; altri complicati rovesciamenti e salti si offrono verso Noli e sopra Savona; un campo di fratture, che però sono soltanto approssimativamente intravedute, esiste con ogni probabilità lungo l'alta valle della Stura. Come appare anche dalle sezioni di recente pubblicate dal signor Zaccagna, le forti curve di terreni secondari ed eocenici sono coricate nelle Alpi liguri da un lato verso la pianura padana e dall'altro verso il Tirreno; alcuni particolari, che noi abbiamo più minutamente esaminato nelle vicinanze di Mentone, dimostrano quanto queste curvature siano complicate e compresse. E da così tormentato corrugamento provenne anche il fatto dell'enorme sollevamento, che in alcuni punti ha subìto l'eocene, che al M. Bertrand, presso il Colle di Tenda tocca l'altitudine di 2482^{m}, e verso il confine savoiardo rimane poco sotto la vetta dell'Encastraje (2928^{m}). I terreni, che costituiscono la regione, si ripartono per epoche come segue:

« Al *protozoico* spettano i gneiss a due miche, con quarzo rossiccio, di Cannes e delle alte valli del Varo, il gneiss granitico lungo la Varaita e forse talune delle rocce scisto-cristalline presso Savona. Secondo il signor Zaccagna, sono presiluriani anche gli scisti cristallini, quarzosi, cloritici, talcosi, e le rocce serpentinose, comprese o sopraposte, delle quali il massimo sviluppo, paragonabile a quanto si osserva nella catena andalusa di Ronda, avviene a nord di Varazze e di Voltri. Invece i signori Mazzuoli ed Issel ritengono triasiche le serpentine e le rocce annesse; a noi, parvero comprese nella grande zona del paleozoico recente. Comunque sia, è importante il notare come in quella stessa guisa che la massa di serpentine antiche della Serrania di Ronda ha limitato a ponente l'area di scotimento rovinoso nel terremoto andaluso del 25 dicembre 1884, così pel terremoto ligure l'area del disastro si arresta ad Albissola, al limite occidentale della massa serpentinosa di Varazze

pure essendosi la scossa comunicata con violenza ai terreni terziari, che circondano le serpentine antiche e comprendono le serpentine recenti, a tramontana ed a levante di Genova.

« Al *paleozoico* appartengono i conglomerati e gli scisti argillo-talcosi di Demonte, Calizzano e Mallare, con filliti sicuramente carbonifere; arenarie e calcoscisti, e le quarziti talcose, passanti a gneiss, di quel tipo di roccia detta dal signor Zaccagna *Besimaudite*, che è identica al gneiss verde dello Spluga e delle Alpi Orobiche. Sonvi porfidi quarziferi, al Colle del Sabbione presso Tenda e nel versante orientale del Mongioje (2631^{m}); e conglomerati analoghi al verrucano, assai sviluppati nelle valli della Tinea, della Vesubia, della Roja e della Neria, presso Erli e Zuccarello.

« La divisione inferiore del *Trias* a noi parve rappresentata soltanto da scisti argillo-talcosi e da quarziti rosee e bianche, alla base delle dolomie e dei calcari cerei, riferibili al trias medio o superiore. Tali calcari, più o meno magnesiferi, offersero fossili nelle valli di Vinadio e del Gesso, nonchè nei dintorni di Mondovì, Finale e Noli; recentemente furono dal signor De-Stefani osservate delle giroporelle nel calcare del Gezzo presso a Sestri. Con molta continuità, il trias contorna l'elissoide delle montagne del Varo e quello dell'Estèrel, si insinua tra il primo e quello del Viso con altri terreni più recenti; contorna a sud e ricopre con lembi assai intralciati le Alpi marittime, dalla Stura alle origini dell'Erro. Nella valle del Varo i terreni triasici sono spesso gessiferi, con marne variegate e dolomie cariate; la quale condizione di terreno, unitamente ad addossamenti morenici, rese per alcuni paesi ancora più fatali le scosse.

« Una zona molto distinta di terreno *infraliassico* si è riscontrata in più siti del Nizzardo; ma non si conosce se e come si continui più a levante, dove vanno anche gli altri terreni *giuresi* e *cretacei*, fossiliferi, gradatamente attenuandosi. Un lembo di calcare giurese esiste nella catena del Mongioje ed è coperto direttamente dal nummulitico. I calcari della creta inferiore e media nel Nizzardo sono irregolarmente compatti e formano delle montagne aspre e incolte; i terreni della creta superiore passano invece per gradi al carattere dell'eocene appenninico e sono perciò rivestiti di bella vegetazione.

« Il terreno *eocenico*, oltre a costituire, come si disse, l'area triangolare tra Albenga, Ventimiglia ed il Colle di Tenda, si accompagna in lembi più o meno frastagliati e sempre molto contorti attraverso le valli della Bevera, del Paglione, della Vesubia, del Varo e dell'Esterone. Esso è fosilifero, con banchi calcari soltanto nella parte inferiore, sopra due zone; l'una più antica a *Nummulites Lucasana* e *N. perforata*, e l'altra con prevalenza di orbitoidi. Più in alto, consta di macigno o di calcari marnosi, con fucoidi e qualche accenno alla formazione del *galestro*, presso Albenga e nella valle dell'Impero, probabilmente al livello delle rocce ofiolitiche recenti. Queste compaiono soltanto nei dintorni di Genova; poi si sviluppano, come è noto, nella Liguria

orientale o nell'Appennino pavese ed emiliano. La concordanza dell'eocene colla creta sembra perfetta; così di questa cogli altri terreni mesozoici. Per modo che la coltre dei terreni più recenti del permiano, per quanto pieghettata e dilacerata presenta per vaste aree una continuità di massa certamente non estranea alla varia modalità di trasmissione del fenomeno sismico.

« Invece le rocce *oligoceniche* o del miocene inferiore, composte di frammenti rotolati, più o meno grossolani, delle rocce preesistenti, comprese le eoceniche, riposano con discordanza su queste; e sebbene fortemente sollevate sino presso a mille metri ed a luoghi assai inclinate, non sono giammai così contorte e rigettate come le eoceniche. Rappresentano un antico periodo continentale della Liguria, che in quell'epoca quivi presentava un'orografia di arcipelago corallino. Poi tutto si sommerse, tranne forse le aree centrali degli elissoidi, sotto al mare in cui si deponevano le marne e le arenarie del miocene medio (*langhiano* e *serravalliano*); ma verso il Tirreno presso le spiagge di una terra, che ora male si saprebbe definire, depositavasi il calcare grossolano a *Clipeaster* detto *Pietra di Finale*, dell'epoca medesima che le arenarie ad *Amphiope* di Vence.

« Il terreno *tortoniano*, collo strato pontico, appena accennato a sud, si svolge con sufficiente continuità alle falde padane, esso pure rappresentando una sommersione seguita da sollevamento. Il terreno *pliocenico*, ultimo dei depositi marini liguri, astrazione fatta di limitatissimi cordoni litoranei, formava certamente una non interrotta spiaggia, con sedimenti argillosi di mare alquanto profondo nella parte inferiore; ma fu smembrato in molti lembi litoranei, ad alcuni dei quali, come a Diano Castello, Castellaro, Bussana, Massabovi, Vigne e Piani di S. Remo ecc., corrispondono delle località dove fu massimo il disastro. Il lido pliocenico sulla Liguria occidentale trovasi al presente sollevato secondo un piano, che declina da circa 600 a 100 metri, dallo sbocco del Varo presso La Gaude sino a Genova. Stante l'importanza di questi lembi pliocenici, essi furono accuratamente distinti e delineati nella tavola geologica, che accompagna la nostra relazione.

« Così abbiamo indicato le più evidenti morene, presso Limone, S. Dalmazzo, S. Salvatore in Val Tinea, Lantosca in V. Vesubia, Briga e Sospello nel bacino della Roja; e gli accumuli di frane di Clanzo, da Scarena al Toetto, ed altrove, i quali furono causa, non meno delle morene e delle dolomie cariate, di una maggiore intensità di rovine, presentantesi così saltuaria da non potersi altrimenti spiegare se non ponendo mente alla natura geologica. Del pari abbiamo distinto, anche se di piccola estensione, i limitati depositi di alluvioni recenti, perchè con essi si connettono altre località funestamente privilegiate, lungo la spiaggia. Al contrario, verso la pianura padana, le più potenti alluvioni quaternarie, riposanti di solito sopra un conglomerato pliocenico, sebbene profondamente incise dai confluenti della Stura, hanno trasmesso

la scossa in modo più uniforme ed i danni vi furono minori che a Torino e per entro alle valli del Piemonte meridionale.

« I terreni qui brevemente ricordati costituiscono una regione quasi tutta montuosa e che declina rapidamente al mare, degradando meno abrupta ma sempre alpestre verso la molto vasta zona di colli terziari alla destra del Po; alcune vette cospicue quali il Viso (3843), l'Encastraje (2928), il Mongioje (2631), vi impartono coll'ampia corona che loro si assiepa d'intorno un carattere alpestre. Ma quello fu il tratto meno funestato dalle scosse; dalle quali il maggior disastro fu causato appunto dove è maggiore l'amenità, per meno aspro carattere orografico e per più abbondante vegetazione. Ovunque, le valli sono profondamente incise, intaccando anche se di breve corso il lido sollevato pliocenico per uno spessore sino oltre 500 metri, a brevissima distanza dalla spiaggia. Come risulta dalle recenti esplorazioni batimetriche della nostra regia marina, queste incisioni proseguono ben marcate sotto al mare sino a grandi distanze formando dei veri *fyords*, sommersi. Il valore geologico di questo fatto, che è comune al golfo di Marsiglia, ma che non si verifica per la regione ligure orientale, venne diversamente considerato da noi e dall'egregio collega, professore Issel. Questi giudica l'incisione di tali valli ora sommerse di data anteriore al pliocene, e la sommersione avvenuta del pari in questo periodo; noi pensiamo invece che tanto l'incisione come la sommersione siano avvenute dopo il pliocene, del quale come abbiamo detto, i depositi lungo la spiaggia sono così smembrati e verso occidente profondamente incisi. L'area occidentale del golfo Ligure non sarebbe nello stesso modo plasmata dall'erosione fluviatile, perchè dopo il pliocene essa o rimase sempre sommersa od emerse per minor tempo e per breve zona presso la spiaggia attuale. Vi sarebbe adunque stato, a nostro avviso, per la Liguria occidentale una grandiosa oscillazione, prima di sollevamento poi di sommersione, con ampiezza sempre minore verso levante, di cui il risultato si rappresenta per la posizione del lido pliocenico, che da Ventimiglia a Genova si abbassa di quasi di mezzo chilometro. Vi si aggiunsero però anche dopo l'epoca archeolitica oscillazioni secondarie, di assai minore ampiezza, avvenute con misura varia e forse anche in senso differente anche a breve distanza. Presso Genova, secondo il signor Issel, la zona delle Foladi quaternarie si eleva a 18 metri sul livello marino; mentre alla grotta di Bergeggi abbiamo evidenti prove di una sommersione della breccia ossifera, contenente ossa umane; pure essendo le pareti della grotta traforate da foladi, le quali, se non erriamo, intaccano anche la breccia ossifera. In tal caso noi avremmo una doppia oscillazione; ed è probabile che i fenomeni sismici nei tempi antropozoici non sieno stati estranei a questi mutamenti di posizione delle sconnesse masse litoranee di rocce, rispetto al livello marino. In ogni modo, se non siamo nel falso, interpretando come abbiamo fatto le sommerse valli della Liguria occidentale, intravediamo in esso una riprova della instabilità di questa regione e quindi meno ci meravigliamo di vederla

anche nei secoli storici assai esposta ai terremoti, a differenza della Liguria orientale.

« Trattando di questi fenomeni endogeni, ci parve di grande interesse anche la determinazione cronologica dell'attività vulcanica, rappresentata dalle andesiti della penisola di Antibo, di Biot, Rochefort, Vence, La Gaude, Beaulieu e dintorni di Monaco; il signor Cossa, colla collaborazione di un suo allievo in litologia, il sig. dott. Montemartini, ha assunto il compito di esaminare le rocce da noi raccolte. Dai fatti che esponiamo nella nostra relazione risulta che queste andesiti augitiche, a feldispato labradoritico, contengono quasi sempre anche dell'amfibolo; che furono eruttate certamente dopo l'eocene e prima del pliocene, forse anche prima del deposito delle molasse mioceniche di Vence; che hanno qualche analogia colle andesiti degli Euganei, con taluna delle quali sono certamente coetanee. Per essere questa regione vulcanica così ristretta presso al lido, può ritenersi molto probabile che si estendesse nell'area ora sommersa; forse presentava qualche rapporto colle andesiti dell'Isola Capraja. La eruzione di questa lava fu certamente conseguente al corrugamento orogenetico, nel quale furono implicate tutte le formazioni anteriori al miocene inferiore, ed appartiene ai primi cicli della attività vulcanica tirrena.

« *Terremoti passati.* — È noto come i terremoti sogliono replicare sulle medesime aree e cogli stessi caratteri. Premettiamo quindi allo studio del terremoto ligure attuale uno sguardo ai terremoti passati della regione. Eccone alcune conclusioni:

« 1° La Liguria occidentale è soggetta ai terremoti molto più di quella orientale e di quasi tutte le altre parti dell'Alta Italia; infatti essa venne colpita da terremoti più o meno dannosi nei seguenti anni: 1222, 1494, 1536, 1556, 1564, 1612, 1643, 1752, 1818, 1819, 1831, 1854. Sicchè nel terremoto recente rovinarono case già più o meno gravemente danneggiate nei terremoti passati. Ed è certo che gran parte delle rovine e specialmente delle vittime umane si sarebbero risparmiate, se dopo i terremoti violenti del 1818 e del 1831 si fossero presi serî provvedimenti per rendere le case della Liguria più solide e più resistenti all'urto di nuovi movimenti sismici.

« 2° Quasi tutti i movimenti più violenti della Liguria si devono all'attività di tre focolari sismici proprî a questa regione ed allineati da est ad ovest, il I° nel mare di Oneglia, il II° a sud di S. Remo e Taggia, il III° nel Nizzardo o nel mare vicino.

« 3° Nei terremoti liguri le rovine furono quasi sempre limitate entro una zona ristretta della costa ligure compresa tra Nizza e Savona. Anche nel terremoto presente i danni gravi non escirono da questa zona, che già uno di noi aveva tracciato nel suo *Saggio di Carte sismiche d'Italia* sotto il nome di *distretto sismico della Riviera di ponente.*

« 4° Si verificarono rapporti cronologici degni di nota tra i terremoti

liguri e quelli di altri punti del bacino mediterraneo: ricorderemo solo che. tanto nel 1818 come nel 1887, lo scoppio dei terremoti liguri fu preceduto di pochi giorni da scosse alla base dell'Etna e che i terremoti del 1831 e del 1887 furono ambedue preceduti dai periodi sismici andalusi del 1828-29 e del 1884-85.

« Per lo studio monografico del terremoto ligure del 23 febbraio abbiamo raccolto il maggior numero dei fatti e di notizie che ci fu possibile, visitando noi stessi quasi tutti i paesi più fortemente colpiti e mandando apposita *Circolare-questionario* in tutte le località che non potemmo visitare personalmente. Ebbimo in tal modo notizie dettagliate sul modo con cui si è sentito il terremoto in più di 1100 paesi. Questo ricco materiale, opportunamente ordinato e discusso, forma la parte principale di una nostra *Relazione* sul terremoto ligure del 23 febbrajo, che è in corso di pubblicazione negli *Annali* dell'Ufficio centrale della Meteorologia italiana. Per ora, in questa breve Nota, non possiamo che riassumere le conclusioni principali a cui siamo giunti con tale studio.

« *Fenomeni precursori.* — Diverse scossette *precursori* o *preparatorie* non mancarono di precedere di poche ore i terremoti liguri del 1752 e del 1854 non che quello del 23 febbraio 1887. Infatti nella notte del 22 al 23 febbraio ebbero luogo non meno di 4 scosse leggere, ma sentite precisamente su quasi tutta l'area colpita poco dopo dalla scossa disastrosa. Evidentemente il focolare sismico ligure era già in piena attività durante la notte del 22 al 23, ma nessuno vi aveva fatto caso, mancando affatto istrumenti ed osservatorî sismici su tutta la Riviera di ponente. Poco prima del terremoto. molti notarono nel mare una calma straordinaria ed una estrema magra ed in alcuni luoghi si afferma di aver visto nell' aria luci straordinarie. Quasi generalmente nell'area più colpita si avvertì l'inquietudine degli animali, prima che l'uomo si accorgesse della scossa. Poche invece sono le località dove prima del terremoto si siano notate alterazioni nelle sorgenti. Nulla di straordinario si osservò nell'andamento della temperatura e della pressione atmosferica.

« *Area sismica, sua forma e divisione.* — La scossa principale venne avvertita sensibilmente su un'area subcircolare di 568000 chilom. q. circa terminata a sud presso Roma ed in Sardegna al monte Ferrù, ad est presso Pordenone, verso ovest a Perpignano, infine verso nord a Digione ed a Basilea. Il terremoto si mantenne più sensibile nel propagarsi verso nord, in Francia e nella Svizzera occidentale, che non a sud nella penisola italiana. Entro l'area descritta, distinguiamo le seguenti *zone isosismiche*:

a) *Area centrale* o *mesosismica* dove sono comprese tutte le grandi rovine e le disgrazie personali: è una zona estesa per circa 100 chilom. lungo il littorale, tra Mentone ed Albissola, ed assai ristretta entro terra per due ragioni principali, che sono: 1° la posizione del *centro* in mare, per cui anche

l'area mesomisica si estese in gran parte su questo; 2° lo sviluppo delle rocce cristalline antiche nell'Appennino ligure, le quali hanno rimandato per riflessione ovvero trasmesso senza urti il movimento sismico. Questo ci sembra pure il motivo per cui cessano quasi improvvisamente le rovine ad est di Albissola, ad ovest di Nizza ed a nord verso Tenda ed Ormea.

b) *Zona isosismica quasi rovinosa*: essa presenta un maggiore sviluppo a nord verso la regione collinesca del Piemonte denominata le *Langhe*, dove si spinge fino all'Astigiano.

c) *Zona isosismica fortissima*, la quale offre il massimo sviluppo un po' più verso nord-nord-ovest in confronto colla precedente, estendendosi fino a Torino e nel basso Canavese, dove il terremoto pare sia stato rinforzato dalle onde riflesse dall'elissoide gneissica del Gran Paradiso, e dallo spessore non molto grande che ivi hanno le alluvioni recenti o quaternarie.

d) *Zona isosismica forte* dove il terremoto fu avvertito ancora quasi generalmente, ma senza lesioni di sorta. Passa a nord per Como ed Arona, ad est per Parma e Livorno, ad ovest per Marsiglia ed a sud comprende quasi tutta l'isola di Corsica.

« *Forma e durata della 1ª scossa.* — In tutta l'area più danneggiata la 1ª scossa durò circa 30 secondi o risultò dalla successione quasi immediata di due scosse, in ciascuna delle quali il movimento parve prima sussultorio poi ondulatorio. Siccome però in nessun paese anche dei più colpiti il movimento sismico fu prettamente verticale, ma più o meno sensibilmente inclinato all' orizzonte, è facile intendere come esso, decomponendosi, abbia potuto agire, a seconda delle circostanze, in alcuni luoghi più sensibilmente colla componente verticale in altri con quella orizzontale; onde la scossa parve molto differente anche in località molto vicine tra loro. La 2ª fase fu la più forte, specialmente per il sussulto, eccettuato però nel Nizzardo ed in Francia dove parve più sensibile la 1ª fase. Dapertutto poi la 2ª fase si complicò pel sopraggiungere di movimenti *indiretti* cioè riflessi ovvero partenti dal verticale sismico, scosso pel primo e più fortemente, ovvero, infine suscitate da cause locali messe in attività dal primo scuotimento. Così si spiega perchè molti nella 2ª fase della scossa ebbero l'impressione di *movimento vorticoso* del suolo e perchè in molte località, per esempio a Mentone, siano stati straordinariamente numerosi i *movimenti rotatori* degli oggetti poggiati liberamene sulle basi. Passando alle zone isosismiche *fortissima e forte*, la scossa andò diminuendo abbastanza regolarmente nell'intensità e specialmente nella *componente verticale*, poco variando però negli altri suoi caratteri. Nella zona isosismica *forte* od *appena sensibile* si notò durante la prima scossa la particolare lentezza, regolarità ed ampiezza delle oscillazioni, le quali misero in movimento di preferenza i pendoli di 1 metro e più di lunghezza.

« *Velocità di projezione.* — In diverse località abbiamo potuto calcolare la *velocità orizzontale di projezione*, deducendola dall'osservazione di

oggetti lanciati a distanza. Ad Oneglia la *forza impulsiva* della scossa fu tale da essere capace di imprimere ad un grosso pezzo di cornicione di una casa del peso di circa 2500 chilog. una velocità orizzontale di m. 9,4, lanciandolo alla distanza di 6 metri, mentre si abbassava di circa 2. Allontanandosi dal centro di scuotimento la *velocità* orizzontale di projezione diminuì; infatti per Taggia abbiamo trovato m. 3,53 e per Nizza m. 4,7 al secondo.

« *Rombi sotterranei.* — In molte località della regione, dove il terremoto fu più violento, si asserisce di aver sentito il *rombo distintamente prima* del movimento del suolo. Ad alcuni parve il rumore di un treno in marcia; più generalmente però viene paragonato al sibilo di un vento impetuoso, ovvero al fracasso di veicoli trascinati sul selciato ovvero di tuono lontano. Anche in tutta la *zona isosismica fortissima* sono molte numerose le località dove venne sentito il rombo prima o durante la scossa; invece pochissimi l'avvertirono nelle parti più esterne dell'area sismica.

« In alcune località, non molto numerose però, della provincia di Porto Maurizio e del Circondario di Albenga si sentirono pure rombi sotterranei non accompagnati nè seguiti da movimenti del suolo; ciò specialmente nel giorno 23, dopo la 1ª scossa.

« *Direzione delle scosse.* — *Epicentro.* — Abbiamo posto ogni cura nel determinare colla massima esattezza la direzione della 1ª scossa per mezzo degli effetti che essa produsse, cioè: — *a*) Oscillazioni di lampade e di altri oggetti sospesi; *b*) Arresto di orologi a pendolo; *c*) spostamento e caduta di oggetti; *d*) esame delle parti maggiormente lesionate degli edifizî in rapporto colla loro orientazione ed architettura. I principali risultati a cui siamo giunti con questo studio delle direzioni sono i seguenti:

« 1° In tutta la parte dell'appennino ligure maggiormente scossa non esiste una direzione dominante, la quale accenni ad un *epicentro lineare* parallelo alla costa ligure, come alcuni hanno supposto. Invece, nelle località ad est del meridiano di Oneglia dominano le direzioni comprese tra est-nord-est ovest-sud-ovest e nord-est sud-ovest; in quelle invece ad ovest dello stesso meridiano le ondulazioni furono in grande maggioranza comprese tra est-ovest e sud-est nord-ovest.

« 2° In molte località durante la 1ª scossa cambiò due e forse più il piano di oscillazione del movimento sismico; sicchè in esse abbiamo potuto distinguere la *principale direzione* della scossa, ossia quella dovuta alle onde sismiche provenienti con minore deviazione dal centro e dal verticale sismico principale, da quelle secondarie di altra origine. Spesso poi tra le diverse direzioni ne trovammo due dominanti sensibilmente normali tra loro.

« 3° Fuori dell'area centrale, specialmente nella valle padana, la direzione accennante al centro principale di scuotimento dominò solo verso la fine della scossa, mentre al principio pare che le rocce cristalline delle alpi occidentali, scosse qualche istante prima dei terreni recenti limitrofi, abbiano

deviato il movimento sismico verso l'asse della valle padana con direzione prossima ad est-ovest.

« 4° Riportando tutte le direzioni più attendibili sopra una carta topografica della Liguria occidentale, si vede che in grande maggioranza convergono in mare, fra Oneglia e S. Remo e tra 15 e 25 chilom. circa a sud della spiaggia. Ivi riteniamo doversi collocare il centro superficiale od *epicentro principale* del terremoto, come viene confermato specialmente dalla forma generale delle *curve isosismiche* sensibilmente concentriche ad un'area situata appunto circa 20 chilometri a sud di P. Maurizio. Vedremo come questa determinazione venga confermata dagli altri fatti che più avanti accenneremo, e come sia probabile l'esistenza di un *centro secondario* nel mare nizzardo.

« *Ora della scossa. Velocità di propagazione.* — Dal confronto delle indicazioni più attendibili per l'ora della scossa principale abbiamo concluso che le località del littorale ligure comprese tra Nizza e Loano furono colpite dalla grande scossa verso le $6^h.20^m$ ant. Onde ne consegue, che all'epicentro la scossa dev'essere cominciata qualche poco prima delle 6,20, molto probabilmente verso $6^h,19^m$ ant.

« Confrontando poi quest'ora con quelle dell'arrivo della scossa nelle singole località, si trova: 1° che tutte, in generale, aumentano gradatamente partendo dal supposto *epicentro*, il che conferma la determinazione dell'epicentro stesso; 2° che il movimento sismico si propagò con velocità un poco diversa nelle diverse direzioni a partire dal centro di scuotimento: per esempio, la velocità di propagazione fu maggiore verso ovest, ossia verso Nizza e Marsiglia (valore medio m. 1452) e minore verso Genova (media m. 584).

« Però questa grande differenza di velocità in parte è forse solo apparente, poichè la maggiore intensità della 1ª fase della scossa nel Nizzardo, mentre altrove si verificò il contrario, induce a credere che la 1ª scossa abbia cominciato con un movimento partito non dal *centro principale* sopra indicato, ma da un altro centro sismico *secondario* situato nel mare di Nizza; centro, la cui esistenza ci è già nota dallo studio dei terremoti passati (del 1564 e del 1752).

« *Angolo d'emergenza, profondità del centro* — In pocchi luoghi ci fu possibile determinare con qualche precisione l'*angolo d'emergenza* della scossa, però ci parve abbastanza sicuro il valore di 40° circa per diverse località comprese tra S. Remo ed Albenga. Basandoci poi su questi dati e sulla meno rapida diminuzione dell'angolo d'emergenza coll'allontanarsi del centro, nel terremoto ligure in confronto con quello andaluso del 25 dicembre 1884, abbiamo concluso che la profondità del *centro principale* può ritenersi di circa 18 chilom., ed un poco minore quella del *centro secondario* del mare nizzardo. Forse le *scosse precursori* e la maggior parte delle *repliche* ebbero pure origine nel *centro principale*; le prime ad una profondità maggiore, le seconde ad una minore di quella della scossa disastrosa,

ossia il *centro* si sarebbe spostato avvicinandosi alla superficie, dopo i primi suoi conati sismici della notte 22-23.

« *Effetti del terremoto in mare.* — La grande scossa del 23 febbraio venne sentita in mare tra la Corsica e la Riviera di ponente da diversi bastimenti, i quali vennero scossi in tutti i sensi come avessero battuto contro un fondo duro. Sulla spiaggia in quasi tutti i paesi della Riviera il mare, al momento della 1ª scossa, si è alquanto abbassato, ritornando subito dopo al livello primitivo, senza però quelle ondate violente che seguirono le grandi scosse in altri terremoti littorali. In alcune località però si afferma che l'abbassamento del mare sia perdurato parecchi giorni dopo il terremoto ed in altri (Loano e P. Maurizio) che sia stato permanente.

« Ma, più ben accertato ed assai importante è il fatto che a Nizza, a S. Remo ed a Savona si raccolsero pesci morti sulla spiaggia dopo il terremoto. Secondo il dott. C. Bellotti, i pesci morti raccolti in questa circostanza a Nizza sono abitatori di notevoli profondità. Ed il medesimo dott. Bellotti pochi giorni dopo il terremoto, trovò nel mare di Nizza molti esemplari di *Alepocephalus rostratus*, pure pesce di grandi profondità e rarissimo nella stagione invernale. Pare adunque che nelle profondità del mare presso la Liguria, in coincidenza col terremoto, siano avvenuti fenomeni violenti, i quali vengono un'altra volta a confermare la posizione già definita del centro di scuotimento.

« *Effetti nel suolo e nell'atmosfera.* — Il terremoto cagionò nel suolo solo alterazioni superficiali e di poco rilievo, le quali non mostrano nessuna intima relazione colla causa endogena del fenomeno, altro non essendo evidentemente che effetti dinamici cagionati dal propagarsi del movimento sismico nei terreni più superficiali e meno solidi, i quali si fratturarono o subirono leggeri spostamenti alterando variamente la circolazione delle acque poco profonde. Questa mancanza di fenomeni importanti nel suolo, come sogliono verificarsi presso l'epicentro di un grande terremoto, persuade sempre più che il centro di scuotimento non deve porsi sul continente presso i paesi più rovinati, ma in mare, come sopra si è detto.

« In seguito alla scossa del 23 febbraio mancarono quei fenomeni meteorici attestanti una straordinaria produzione di *elettricità atmosferica,* come noi stessi ebbimo occasione di verificare essere avvenuto dopo il grande terremoto andaluso del 1884. Si è invece ben constatato lo sviluppo di forti *correnti telluriche* al momento della grande scossa del terremoto ligure. Con minore sicurezza si sono pure verificate perturbazioni negli aghi calamitati ma solo locali e di poca importanza, ed, in ogni modo, da considerare come conseguenze indirette del fenomeno sismico e senza connessione evidente colla causa endogena del terremoto.

« *Repliche.* — Circa 9 minuti dopo la 1ª scossa, ne seguì una 2ª pure fortissima e prolungata che aumentò le rovine, poi verso le $8^h,53^m$ (t. m. di Roma)

una 3ª breve ma più forte della 2ª e meno della 1ª che fu la più violenta di tutte. Per la 3ª scossa, a Diano Marina, Bussana ecc. rovinarono altri edifici e vi furono altri morti e feriti. Molto leggermente la 2ª e specialmente la 3ª scossa si avvertirono su quasi tutta l'area su cui fu sensibile la 1ª. Nell'area mesosismica furono assai numerose (circa 22) le repliche leggere durante tutto il giorno 23 e nella notte del 23 al 24: una sola fu forte (verso le $2^h.20^m$ a.); poi le repliche leggere continuarono diminuendo a mano a mano di frequenza, ma ripetendosi ancora numerose fino all' 11 marzo, quando avvenne la più forte di tutte le repliche, dopo le prime tre. A Savona dal 23 febbraio all' 11 marzo si contarono circa 50 scosse sensibili.

„ Complessivamente per le prime tre scosse, le sole rovinose, vi furono 640 morti e quasi altrettanti feriti. I danni accertati da perizie tecniche per la sola provincia di Porto Maurizio ascendono a quasi 13 milioni di lire e pei circondarî di Albenga e di Savona ad 8 milioni e $\frac{1}{2}$ complessivamente. I danni furono molto gravi anche nel nizzardo ma ci mancano dati precisi sul loro valore.

„ *Distribuzione dei danni.* — In questo terremoto, come e più che in altri, fu saltuaria ed apparentemente capricciosa la distribuzione delle rovine. La *natura delle rocce profonde e superficiali*, i loro *rapporti tectonici* e l'*orografia locale*, sono, a nostro modo di vedere, le cause principali che in duplice modo avranno agito nell'ingrandire o nello sminuire a seconda delle circostanze gli effetti rovinosi del terremoto. Anzitutto, siccome nei diversi punti dell'area sismica più colpita giunsero tre serie di onde sismiche, cioè, oltre quelle *dirette* dei due centri principali, quelle variamente *riflesse* da punti che diventarono quasi altrettanti centri secondarî, è facile intendere come nell'interno del suolo talvolta queste onde di differente provenienza abbiano potuto rinforzarsi, talvolta invece elidersi a vicenda. Il primo caso, per esempio, crediamo siasi verificato a Mentone, dove l'arrivo di onde in diverse direzioni è attestato dal gran numero dei movimenti rotatorî. In secondo luogo, a parità dell'intensità del movimento sismico molecolare, esso si sarà trasformato presso la superficie del suolo in movimento di massa più o meno disastroso a seconda delle condizioni litologiche e meccaniche che incontrò. Al quale proposito abbiamo constatato che la massima intensità corrisponde, a seconda delle località, ad una od a diverse delle seguenti circostanze:

„ 1° Ristretti lembi di conglomerati pliocenici ed in generale terreni recenti poco consistenti e di piccolo spessore poggianti su rocce compatte più antiche, come a Diano Castello, Bussana, Castellaro ecc.

„ 2° Ristrette alluvioni e chiazze di terreno argilloso recente (Diano Marina, Nizza);

„ 3° Terreni recenti di notevole spessore ma formati dalla ripetuta

alternanza di strati di marne incoerenti e di arenarie o calcari compatti (nelle *Langhe*);

« 4° Elevati lembi di alluvioni grossolane come a Clanzo (Val di Tinea);

« 5° Regioni del gesso e relative dolomie cariate, come alla Bollena;

« 6° I bruschi cambiamenti di allineamento tectonico, come a Mentone;

« 7° La posizione topografica: *a*) alla cima di alture coniche, isolate, molto corrose dalle acque (Bussana, Bajardo, Castel Vittorio ecc.); *b*) sopra creste allungate ed assai ristrette come Castiglione e Prelà; *c*) sul pendìo ripido delle montagne specialmente se coperto da terreno di sfacelo, dove in generale soffrirono più che dal fondo delle valli sottoposte come a Glori in Val di Taggia ed a Torria e Chiusanico in Val dell' Impero ecc. ».

« Indipendentemente poi dalle precedenti circostanze geologiche o topografiche, che aumentarono localmente la violenza del terremoto, è certo che gran parte delle rovine, e specialmente delle vittime umane, si deve al cattivo stato degli edificî ed in particolare modo alle seguenti cause:

« 1.° *Le vôlte in muratura*, molto usate in Liguria anche ai piani superiori, le quali furono le prime a crollare, danneggiando anche i muri laterali per la spinta esercitata sopra di essi; tanto che si può ritenere che il 90 per cento delle vittime nelle case e tutte assolutamente quelle nelle chiese, perirono sotto la rovina di vôlte troppo vaste e mal costrutte;

« 2° *L'altezza esagerata delle case* sproporzionata allo spessore dei muri ed alle fondamenta, specialmente per l'aggiunta di nuovi piani ad edificî già vecchi e mal sicuri;

« 3.° *La mancanza o l'insufficienza di chiavi e di catene di ferro*, e la poco omogeneità di costruzione, per cui al momento della scossa, oscillando le diverse parti con notevole dissincronismo, più facilmente si staccarono e si sfascinarono;

« 4.° *I pessimi materiali*, cioè la scarsità o la mancanza di buon cemento e l'impiego di pietre pesanti e non squadrate, quali abbiamo visto nella vôlta rovinata di Bajardo;

« 5.° *Le lesioni mal riparate dei terremoti precedenti*, specialmente nei dintorni di Taggia, dove erano stati maggiori i guasti del terremoto del 1831.

« Infine minore influenza, ma non trascurabile, hanno esercitato sull'entità dei danni la forma ed orientazione dei fabbricati, la loro posizione relativa ecc. Al quale proposito, abbiamo notato che, a parità di altre circostanze: 1.° rovinarono di preferenza le case isolate o quelle formanti la parte libera di una serie di edificî; 2.° negli edificî rettangolari venne maggiormente danneggiato il fianco normale alla direzione principale della scossa, specialmente se era il più lungo; non mancarono però paesi dove si osservò il contrario; 3.° le case colpite parallelamente ad una diagonale ebbero gli angoli più lesionati ma, in generale, resistettero maggiormente.

« Se i Liguri non vogliono preparare a sè stessi od ai loro nepoti altri disastri sismici, come imprudentemente hanno fatto i loro avi, noi raccomandiamo che, nel ricostruire i paesi più danneggiati, I.° scelgano il terreno più opportuno, evitando le condizioni di suolo da noi sopra indicate come più sfavorevoli, specialmente quelle segnate col n. 1° e 7°; II° le case siano basse, senza vôlte, neppure al terreno e tanto meno ai piani superiori, con tetti leggeri e solide fondamenta, con muri di sufficiente spessore fatti di mattoni o di pietre squadrate ed abbondante cemento calcareo, col minore numero di aperture, di canne fumarie od altre interruzioni nei muri, infine tutte le parti ben connesse con chiavi e catene di ferro. Teoricamente sarebbe pure utile orientare gli edificî rettangolari in modo che essi abbiano a ricevere l'urto sismico nella direzione di una diagonale; ma in pratica questo criterio non è di facile applicazione, essendo necessario conoscere la direzione dominante del movimento sismico in ciascuna località ».

Fisica. — *Di alcuni nuovi fenomeni elettrici provocati dalle radiazioni.* Nota V del Corrispondente Augusto Righi.

« *a*) Nella mia prima Nota su questo soggetto ([1]) annunciai che le radiazioni emesse dall'arco voltaico, specialmente se ad uno dei carboni è sostituito un pezzo di zinco, non solo riducono allo stesso potenziale due metalli diversi posti a piccola distanza fra loro, ma possono ancora generare delle cariche elettriche in corpi allo stato naturale, od almeno che furono antecedentemente posti per un istante in comunicazione col suolo ([2]). Trovai allora infatti, che un disco metallico isolato e comunicante coll'elettrometro, si elettrizzava positivamente allorchè sulla sua superficie cadevano le radiazioni. In seguito ho riconosciuto ([3]) che anche alcuni coibenti danno fenomeni analoghi a quelli presentati dai metalli, e che in particolare un disco di solfo o di ebanite si carica positivamente, allorchè riceve le radiazioni ultraviolette.

« Era naturale che cercassi di considerare questa azione elettrizzante delle radiazioni, come conseguenza della proprietà che esse possiedono di far

([1]) Seduta del 4 marzo 1888.

([2]) Ricevo adesso il numero 8° degli *Annali* di *Wiedemann* (1888), e vi trovo una Memoria di Hallwachs, nella quale descrive come nuovo il fenomeno della carica positiva d'un conduttore che riceve radiazioni, evidentemente senza sapere che il fenomeno stesso era stato da me dimostrato per primo, e descritto nella Nota del 4 marzo. Questa Memoria di Hallwachs è stata la prima volta pubblicata nel *Göttinger Nachrichten*, maggio 1888. Però alla fine della sua prima pubblicazione sull'influenza della luce sopra i corpi elettrizzati (1888. *Wied. Ann.* n. 2) il sig. Hallwachs disse essere probabile il caricarsi dei conduttori sotto l'azione delle radiazioni.

([3]) Nota IV, Seduta del 3 giugno 1888.

disperdere la carica dei corpi elettrizzati negativamente. Basta perciò ammettere, che i metalli messi in esperienza sieno negativi per rapporto ai conduttori circostanti (muri, legno ecc.). Infatti mettendo il disco metallico in comunicazione col suolo, esso resterà rivestito di una piccolissima carica negativa; l'azione delle radiazioni su questa, produrrà l'apparente caricarsi positivamente del disco.

« Per rendermi conto dell'attendibilità o meno di questa ipotesi, ho istituito l'esperienza seguente, basata sul fatto che il solo mezzo di ridurre a zero la carica superficiale di un conduttore, è quello di introdurlo in un conduttore cavo, la cui superficie interna sia di natura identica alla sua, e di porlo con esso momentaneamente in comunicazione.

« Il disco di rame su cui volevo sperimentare venne perciò posto entro una scatola cubica di rame. L'asta di rame che regge il disco esce dal cubo passando per un foro praticato in una delle faccie, senza toccarne il contorno, La faccia opposta è nella parte centrale minutamente traforata onde le radiazioni possano cadere sul disco.

« È chiaro, che la densità elettrica è zero sul disco, dopo che per un momento è stato messo in comunicazione col cubo che lo circonda; perciò le radiazioni non devono, stando alla precedente ipotesi, determinare alcuna deviazione nell'elettrometro comunicante col disco.

« Al contrario, eseguita ripetutamente l'esperienza, ho ottenuto sempre deviazione positiva. Dunque: *le radiazioni agiscono sui metalli anche quando sono allo stato naturale, ed in tal caso li elettrizzano positivamente*.

« È chiaro poi, che siccome le radiazioni continuano nella loro azione anche quando il corpo già ha cominciato a caricarsi positivamente, così può dirsi che: *le radiazioni cadendo sopra un corpo debolmente carico di elettricità positiva, vi producono un aumento di carica*.

« Si constata il fatto direttamente, dando al disco una lieve carica positiva, inferiore ad un dato limite, prima di far cadere su di esso le radiazioni.

« È verosimile poi, per analogia, che questa carica si formi in seguito ad un trasporto di particelle elettrizzate negativamente, sotto l'azione delle radiazioni.

« La deviazione massima che si ottiene è tanto maggiore quanto più il disco è lontano dalle pareti del cubo che lo circonda; ma è in pari tempo tanto più lenta a formarsi.

« Queste ed altre esperienze in corso di esecuzione mi hanno condotto ad ammettere, che: *l'azione elettromotrice delle radiazioni cessa solo allorchè la densità elettrica superficiale positiva del disco (e quindi la forza elettrostatica presso la superficie), ha raggiunto un determinato valore*.

« Siccome più è vicina al disco l'opposta parete del cubo, maggiore

diviene la capacità di questo, e minore per conseguenza il potenziale cui deve essere portato perchè la densità raggiunga il valore limite, così resta spiegato come la deviazione diminuisca al crescere della suddetta capacità. La più forte deviazione si ottiene dunque con un disco isolato lontano da ogni conduttore; la deviazione diviene invece trascurabile, quando il disco è vicinissimo ad altro conduttore della stessa natura.

« Se colla disposizione della mia prima esperienza [1], e cioè avendo un disco parallelo ad una rete metallica di diversa natura, il disco si pone di più in più lontano dalla rete, la deviazione elettrometrica che si ottiene, cambia in pari tempo di valore, divenendo maggiore se era positiva e minore in valore assoluto se era negativa. Furono anzi queste lievi variazioni che mi misero sulla via di studiare l'azione delle radiazioni sui conduttori isolati; esse si devono appunto alla circostanza che la convenzione elettrica cessa solo quando sul corpo che riceve le radiazioni (o su quello che ne riceve con maggiore intensità), la densità elettrica ha un valore non già nullo, ma positivo.

« Perchè la deviazione raggiunta nel caso della mia prima esperienza (disco e tela metallica), misuri esattamente la differenza di potenziale di contatto fra i due conduttori, bisogna dunque che la distanza fra disco e tela metallica sia minima.

« Il valore della densità elettrica superficiale positiva pel quale l'azione elettromotrice delle radiazioni è equilibrata, è diverso pei diversi corpi. Dalle prove finora fatte mi risulta che è massima nell'oro, platino, carbone di storta ecc. e gradatamente minore negli altri corpi, discendendo nella scala di Volta verso i metalli più ossidabili.

« Anche la rapidità con cui sotto l'azione delle radiazioni si disperde una debole carica negativa, è diversa pei vari conduttori, e dalle poche prove da me fatte in proposito, sembra variare, contrariamente a quanto accade per le cariche più forti nello stesso ordine precedente, tanto da essere p. es. maggiore coll'oro che collo zinco.

« *b*) Sono giunto a rendere più forte e più rapida a formarsi la carica positiva d'un conduttore isolato sotto l'azione delle radiazioni ultraviolette, riunendo tutte le circostanze che tendono a favorirla. Così, avendo posta una lastra di carbone di storta, assai estesa, a pochi centimetri dall'arco voltaico (ottenuto nel solito modo), ho avuto una deviazione elettrometrica pronta e forte. Nel campo del cannocchiale l'immagine della scala si spostava dapprincipio colla velocità di 60 o 70 particelle al minuto secondo, essendo un Volta rappresentato da circa 300 particelle.

« *c*) Ho constatato infine, che alcuni gas, anche sotto piccolo spessore, assorbono abbondantemente quelle radiazioni ultraviolette (probabilmente le

[1] Nota del 4 marzo 1888.

più rifrangibili di tutte), che valgono a provocare i nuovi fenomeni di cui qui è parola. Basta una scatola a pareti opposte di gesso trasparente, grossa non più di 5 centimetri, posta sul cammino delle radiazioni, e che si riempie successivamente di diversi gas, per ottenere effetti di assorbimento assai notevoli. L'idrogeno, l'anidride carbonica, introdotti nella scatola al posto dell'aria, non producono mutazione apparente. Ma il gas illuminante, l'aria carica di vapori di benzina, o di vapori di solfuro di carbonio, introdotti nella scatola, arrestano in gran parte le radiazioni attive ».

Fisica. — *Sulla dilatazione termica di alcune leghe binarie allo stato liquido.* Nota III (1) di G. VICENTINI e D. OMODEI, presentata dal Socio BLASERNA.

« Nella presente Nota continuiamo a comunicare i risultati dello studio della dilatazione delle leghe, fatto col metodo dilatometrico e colle norme date nella Nota antecedente.

IV. *Lega.* Bi_3Cd_2.

« Si è introdotto un peso P = gr. 39,8516 di lega Bi_3Cd_2 nel dilatometro VII per il quale

$$W_{34.9} = 4,24286 \qquad w = 0,0024093.$$

« Allo stato solido essa arriva sino alla divisione 25,8. Ha quindi una densità

$$D_\tau^s = 9,4021.$$

« In altro dilatometro n. VIII per il quale

$$W_{20} = 4,86327 \qquad w = 0,002396$$

un peso di lega P = 46,0978 arriva alla divisione 26,0 per cui

$$D_\tau^s = 0,4115.$$

« Il valore medio risulta quindi

$$D_\tau^s = 9,4063.$$

« È col dilatometro VIII che si sono fatte due serie molto estese di determinazioni, in giorni diversi, e dopo ripetute fusioni e solidificazioni della lega nell'interno di esso.

« Ad onta del fatto notato nello sudio del raffreddamento delle lega $BiCd_2$ quello cioè dello spostamento del punto τ^1, il quale ci ha fatto supporre la separazione della lega in parti di diversa composizione, i numeri che danno la densità alle diverse temperature sono concordantissimi per le due serie di misure.

« Per questa lega la curva della densità (curva 4, fig. I, Nota II), ha una forma molto diversa da quella delle altre leghe studiate finora.

(1) V. pag. 718 e 805, vol. IV, 1° semestre.

« La densità della lega a 147°,2 diminuisce fino ai 178°, quindi cresce rapidamente sino e raggiungere un massimo valore a 221°,5 circa, per poi diminuire un'altra volta pure rapidamente, mostrando una dilatazione uniforme dai 230° in su.

« La tabella IX dà i risultati delle due serie di determinazioni fatte col dilatometro VIII. I numeri progressivi indicano l'ordine col quale sono state eseguite le misure.

Tabella IX.

1ª Serie			2ª Serie		
	t	D		*t*	D
1	154°,1	9,3413	12	155°,8	9,3411
2	169,6	9,3369	11	169,9	9,3388
3	177,7	9,3371	13	178,1	9,3377
4	187,0	9,3396	14	187,3	9,3396
5	206,0	9,3517	15	211,6	9,3576
6	220,5	9,3635	17	222,7	9,3634
7	229,6	9,3577	16	227,0	9,3604
8	241,3	9,3443	18	249,0	9,3339
9	263,0	9,3158	19	278,2	9,2992
10	293,6	9,2776	20	317,2	9,2512

« Dalla curva togliamo i valori della seguente tabella:

Tabella X.

Densità della lega Bi_3Cd_2 *fra* 147°.2 *e* 320°.

t	D	*t*	D
τ = 147°.2	9,3430	210	9,3550
150	9,3422	τ_1' = 221.5	9,3640 massimo
160	9,3402	230	9,3570
170	0,3378	250	9,3330
178	9,3374 minimo	270	9,3083
180	9,3375	290	9,2837
190	9,3408	320	9,2470
200	9,3470		

« La curva IV mostra un'andamento assai strano e di difficile interpretazione.

« Mentre si comprende come al disotto della temperatura τ'_1, la lega diminuisca di densità, per il fatto che il bismuto contenuto in eccesso sulla

lega chimica, deve solidificarsi e quindi aumentare di volume, non è altrettanto facile spiegarsi l'aumento di densità che ci mostra al disotto dei 178°.

« Avendo prolungata la curva sino alla temperatura di fusione ($\tau = 147°,2$) si ha che

$$D_\tau^l = 9,343$$

per cui

$$\Delta = 0,665\ ;$$

vale a dire all'atto della solidificazione la lega diminuisce di volume; partecipa così in grado maggiore alla proprietà del cadmio il quale fra i metalli da noi studiati è quello che solidificando soffre maggior aumento di densità.

« Alla temperatura $\tau'_1 = 221°,5$ alla quale l'eccesso di bismuto è tutto disciolto, corrisponde la massima densità della lega liquida

$$D = 9,364.$$

« Approfittando della densità della lega a 230° e 320° si ricava

$$\alpha = 0,0001333$$

quale coefficente di dilatazione della lega perfettamente liquida. Quello calcolato risulta invece

$$\alpha_c = 0,000120$$

notevolmente minore.

« Impiegando la solita formula che dà la densità della lega in base a quella dei metalli liquidi si ha

	D		
t	calcolata	trovata	differenza
230°	9,4841	9,3570	—0,1271
318	9,3607	9,2995	—0,0612

« L'unione dei due metalli liquidi che formano la lega è accompagnata da notevole aumento di volume.

« Così la densità del Cd che si può calcolare è

$$D_\tau^l = 7,6841$$

minore di quella data dalla misura diretta.

« Il coefficente α'' che si calcola per il cadmio è

$$\alpha'' = 0,0001618$$

di poco più piccolo del coefficente trovato.

V. *Lega.* $Bi_2 Pb$.

« La lega $Bi_2 Pb$ è stata studiata coi dilatometri IX e X. Avendo introdotto nel primo, pesi di lega dati rispettivamente da $P = 43,7281$, $P = 43,7123$, è risultata per essa la densità D_τ^s 10,395 e 10,393; valore medio 10,394. Nel secondo dilatometro un peso $P = 48,9942$ ha dato per la lega solida a τ la densità 10,456.

« Facendo la media dei valori ottenuti coi due dilatometri si ha:

$$D_\tau^s = 10,425.$$

« Quantunque la temperatura di fusione della Bi_2Pb sia molto bassa (126°,6) nullostante per il fatto che essa si mantiene pastosa anche a temperature abbastanza elevate, le indicazioni dei dilatometri dapprincipio sono molto incerte. Nella tabella XI dove sono raccolti i risultati delle osservazioni fatte coi due dilatometri si vede difatto che i valori delle densità a temperature vicine ed inferiori ai 200° (esperienze 1 e 7, 2 e 8) non sono molto concordanti, mentre ciò si mostra per le temperature elevate.

TABELLA XI.

Dilatometro IX. $W_{26\cdot3} = 4{,}16539$ $w = 0{,}002396$ $P = 43{,}7281$			Dilatometro X. $W_{9\cdot3} = 4{,}65629$ $w = 0{,}002799$ $P = 48{,}9942$		
	t	D		t	D
1	187°,7	10,3434	7	175°,8	10,3565
2	201,4	10,3284	8	197,9	10,3446
3	228,2	10,3107	9	226,3	10,3160
4	258,0	10,2694	10	257,2	10,2722
5	286,5	10,2286	11	279,4	10,2411
6	306,9	10,1972	12	298,9	10,2147

« La linea che passa più vicina ai punti che rappresentano le densità qui sopra notate (curva 5) è, per le temperature superiori ai 215°, una retta, la quale come per le altre leghe mostra che allo stato di perfetta fusione anche la Bi_2Pb si dilata uniformemente. Per le temperature più basse, alle quali, com'è accennato sopra, non abbiamo trovata tutta la concordanza desiderabile, si è trovato opportuno fare le medie delle esperienze 1-7, 2-8 e si hanno così valori che segnati sulla carta danno due punti che individuano una retta, che incontra l'altro tratto a 216°,5 in corrispondenza alla densità 10,328 della lega. La retta che unisce i due punti a temperatura più bassa, è molto meno inclinata della prima sull'asse delle ascisse; indizio che questa lega di piombo e di bismuto è una lega contenente un eccesso di bismuto il quale si trova completamente disciolto in essa alla temperatura

$$\tau'_1 = 216°{,}5.$$

« Dalla curva deduciamo i seguenti valori della densità della lega liquida.

TABELLA XII.

Densità della lega Bi_2Pb *fra* 170° *e* 325°.

t	D	t	D
$t = 170$	$D = 10{,}356$	$t = 271$	$D = 10{,}251$
200°	10,338	280	10,238
216,5	10,328	310	10,196
220	10,323	325	10,175
250	10,281		

« Il coefficente di dilatazione della lega liquida è

$$\alpha = 0,0001362$$

mentre quello della lega allo stato postoso

$$\alpha' = 0,0000581$$

« Se si suppone che la variazione di volume della lega fusa, al disotto di 170° si mantenga uniforme, allora sia dall'esame della curva opportunamente prolungata sia in base al valore di α^1, si ricava che la densità di essa alla temperatura di fusione è data da

$$D_\tau^l = 10,382$$

per cui risulta

$$\Delta = 0,42.$$

« La lega aumenta di densità solidificando.

« Calcolando alla solita maniera la densità della lega, con quella dei metalli si ha

	D		
t	calcolata	trovata	differenza
220°	10,317	10,323	+ 0,006
271°	10,253	10,251	— 0,002
325°	10,185	10,175	— 0.010

« A temperature relativamente basse, la formazione della lega liquida è accompagnata da piccolissima contrazione; per le temperature più elevate da leggera dilatazione. Le variazioni sono però così piccole, che cadono entro il limite degli errori possibili di osservazione.

« Calcolando anche qui il coefficente di dilatazione del bismuto in funzione di quelli della lega e dello stagno risulta

$$\alpha'' = 0,0001396$$

analogamente la densità del bismuto liquido alla temperatura di fusione la quale è riuscita:

$$D_\tau^l = 10,0336.$$

VI. *Lega.* 90 Pb + 10 Sb.

« Alle leghe finora studiate ne abbiamo aggiunte altre cinque; due di piombo e antimonio, e tre di cadmio e zinco.

« Scopo delle nostre ricerche si era di determinare almeno approssimativamente la densità posseduta dall'antimonio e dallo zinco allo stato liquido; e ciò senza ricorrere alla misura diretta che riuscirebbe difficilissima col metodo dilatometrico.

« Dai risultati che ora comunichiamo si vedrà sino a qual punto siamo arrivati nella soluzione del problema propostoci.

« La lega VI l'abbiamo studiata con un dilatometro, col quale è stata sottoposta a tre serie di determinazioni. Dalla posizione alla quale la lega, allo stato solido, arrivava nel cannello, abbiamo trovato per essa

$$D_\tau^s = 10,3059.$$

« La tabella XIII contiene i risultati delle esperienze.

TABELLA XIII.

Dilatometro XI.

$W_{35\cdot9} = 4,55937$ $\quad$ $P = 47,0965$ $\quad$ $a = 0,00479$

1ª Serie		2ª Serie		3ª Serie	
t	D	t	D	t	D
260°,4	10,1330	265°,1	10,1162	255°,4	10,1515
293,7	10,0790	293,6	10,0809	271	10,1086
317,5	10,0539	321,0	10,0466		
346	10,0149	351,5	10,009		

« Rappresentando graficamente la densità della lega alle varie temperature si ottiene una curva costituita da due tratti rettilinei; il primo va da 255°,4 sino a 265°; l'altro da 265° a 350° ed è meno inclinato del primo rispetto all'asse delle ascisse. Non diamo la figura di tale curva essendo essa molto semplice e avendo forma simile a quella delle leghe di piombo e stagno contenenti un eccesso di uno dei due metalli, sopra la lega chimica $Pb\,Sn_3$.

« La temperatura $\tau_1{}^1 = 265°$ alla quale la lega è satura del metallo che vi si trova in eccesso è poco diversa dal valore $\tau^1 = 258,8$ trovata collo studio del raffreddamento della lega medesima.

« Dalla curva si ricavano i seguenti valori della densità della lega fusa.

TABELLA XIV.

Densità della lega 90 Pb + 10 Sb *fra* 250° *e* 350°.

t	D	t	D
250°	10,171	300	10,0735
265	10,116	325	10,0425
280	10,098	350	10,0115

« Il coefficente di dilatazione della lega perfettamente liquida è

$$\alpha = 0,0001228.$$

« Nel periodo nel quale la lega non è perfettamente fusa fra τ e 265° il coefficente di variazione di volume è

$$\alpha' = 0,000363$$

col quale si calcola la densità della lega fusa a τ

$$D_\tau{}^l = 10,1846.$$

« Ne viene da ciò che la lega solidificando subisce l'aumento percentuale di densità

$$\Delta = 1{,}094.$$

« Il calcolo del coefficente di dilatazione dell'antimonio dà per esso

$$\alpha'' = 0{,}000088.$$

« A 350° ricorrendo alla solita formola si ricava per densità dell'antimonio liquido

$$D = 6{,}6368$$

per cui ammessa eguale a 432 la temperatura del metallo

$$D_{\tau}^{l} = 6{,}59 \text{ »}.$$

Fisica terrestre. — *Sulle correnti telluriche.* Nota preliminare di ANGELO BATTELLI, presentata dal Socio BLASERNA.

« Riferisco brevemente in questa Nota preliminare i risultati delle esperienze che ho fatte sulle correnti telluriche nei mesi di agosto, settembre e ottobre 1887. La Memoria completa comparirà negli « Annali di Meteorologia Italiana ».

« Alla massima parte dei lavori che antecedentemente erano stati eseguiti intorno a questo soggetto esisteva l'inconveniente di aver fatto uso di linee telegrafiche, nelle quali le correnti telluriche restavano spesso coperte da correnti dovute ad azioni chimiche o ad azioni termoelettriche. E nei rari lavori (di Lamont, di Galli e di Wild), non furono soddisfatte che in parte soltanto le condizioni necessarie per ottenere dei risultati sicuri, come mostrerò nella Memoria completa. Inoltre anche in questi lavori era ignoto il valore della forza elettromotrice dovuto al contatto delle lamine col terreno, ed era pure ignoto, tranne in quello di Lamont, il valore della polarizzazione delle lamine per effetto della corrente tellurica.

« Per ovviare principalmente a questi ultimi due difetti, io ho fatto delle esperienze preliminari in laboratorio per scegliere il metallo da porre sotterra; e avuto riguardo a tutte le circostanze, ho preferito la stagnola. Con questa ho rivestite delle lastre di legno quadrate di un metro e mezzo di lato, e poi le ho ricoperte da ogni parte con cuscini alti 50 centimetri e formati di terra tolta dalla fossa dove dovevano essere sepolte le lamine, e ben compressa su di esse, e tenutavi aderente mediante robusti reticolati, fatti con aste di legno e con funi.

« Sovra un tavolato ben isolato dal suolo, feci poi disporre un alto strato della stessa terra, e alle due estremità vi feci scavare due fosse che potessero contenere due delle lastre colla loro copertura. Indi congiunti i fili isolati, che uscivano dai cuscini di terra e che erano saldati alla stagnola, con un apparecchio che serviva a misurare col metodo di compensazione la forza

elettromotrice della coppia così formata. Queste misure furono ripetute più volte in diverse circostanze, prima e dopo delle osservazioni sulle correnti telluriche, e si ottennero sempre risultati discretamente concordanti.

« Furono così studiate due coppie di lamine; quelle costituenti la prima coppia furono poi collocate nella direzione del meridiano magnetico, alla distanza di un chilometro l'una dall'altra, e alla profondità di metri 3. 20 sotto il suolo; quelle costituenti la seconda coppia furono collocate nella direzione perpendicolare al meridiano magnetico, alla stessa profondità, e alla stessa distanza fra di loro. Il luogo delle esperienze era una vasta pianura senza inclinazione sensibile, nel comune di Riva presso Chiesi.

« I fili isolati che uscivano dalle fosse venivano posti in comunicazione col filo della linea rispettiva, mediante larghi bicchieri pieni di mercurio, e ben difesi dal sole e dalla pioggia. Il filo costituente ciascuna linea, era formato di due fili di ferro zincato del diametro di tre millimetri, il quale partendo dai bicchieri di mercurio, andava ad un casolare appositamente costruito, dove veniva messo in comunicazione con un galvanometro. I fili erano sostenuti da pali da telegrafo, ma da essi perfettamente isolati, ed erano interi (senza alcuna congiunzione) dalle fosse al casolare. Così si evitarono forze termoelettromotrici.

« Per conoscere bene il comportamento delle correnti telluriche era necessario prendere in considerazione non i valori delle correnti osservate nei fili della linea, ma quelle delle differenze di potenziale fra i due punti del suolo in cui erano sepolte le lastre. Per ottenere una formola che mi desse queste differenze per mezzo delle correnti indicate dai galvanometri, ho fondato il ragionamento sulla supposizione che la terra per linee brevi, quali erano le mie, potesse considerarsi come un conduttore piano indefinito, e che la sua resistenza rimanesse costante nel tempo della misura. Chiamando E la differenza di potenziale che sarebbe esistita fra due punti a e b della terra quando non vi fosse stata la diramazione del filo esterno; e la forza elettromotrice dovuta al contatto delle lamine col suolo; R la resistenza opposta alla corrente del terreno fra le due lamine stesse, r quella del filo che le congiungeva, ho trovato che l'intensità della corrente che effettivamente percorreva il filo che era dato da

$$I = \frac{E + e}{R + r} .$$

« Inserendo poi nel filo una resistenza ϱ si aveva

$$I = \frac{E + e}{R + r + \varrho} .$$

« Da queste due eguaglianze essendo conosciuta e si potevano ricavare E ed R. Però ho fatto generalmente ambedue queste misure soltanto due volte la settimana: e del resto facevo le letture del galvanometro di 5 in 5 minuti

tutti i giorni dal 6^h del mattino alle 10^h di sera, e da tali letture deducevo direttamente i valori di E, recandovi la correzione dovuta alla polarizzazione, e quella dovuta ai mutamenti di r ed anche talvolta di R. Ho trovato così che nel luogo, in cui avevo riposte le mie esperienze, la differenza di potenziale fra due punti della terra distanti un chilometro *nella direzione del meridiano magnetico* era compresa fra 0,000680 Volta e 0,000810 Volta e nella direzione perpendicolare era compresa fra 0,00150 Volta e, 0,00185 Volta nei tempi in cui la corrente stessa aveva un andamento regolare. Ma in momenti di rapide ed improvvise variazioni, assumeva valori molto più grandi.

« La direzione delle correnti telluriche nella linea del meridiano magnetico, era da Nord verso Sud e nella linea a questa perpendicolare da Est verso Ovest. Cosicchè la vera direzione della corrente tellurica era da N-E verso S-O; e l'angolo di questa direzione col meridiano magnetico era di circa 66° da Nord verso Est. Tale angolo, considerando il meridiano come fisso, variava in modo uniforme nei giorni in cui la corrente si manteneva calma: al mattino andava crescendo finchè raggiungeva un massimo circa le 7^h 30 ant., poi diminuiva fino a raggiungere un minimo circa le 11^h ant.; dopo di che riprendeva ad aumentare fino a un nuovo valore massimo circa le 7^h pom. e finalmente a diminuire fino a nuovo valore minimo poco dopo le 10^h pom. Sarebbe risultato dalle mie esperienze un andamento abbastanza regolare anche per le medie giornaliere di tali angoli, le quali andrebbero ora aumentando ora diminuendo, passando successivamente per valori massimi e minimi. Nei tempi in cui la corrente tellurica soffriva variazioni irregolari non si aveva alcuna legge intorno al senso della corrente stessa, e intorno ai mutamenti a cui esso poteva andar soggetto.

« Ho calcolato poi i valori della caduta del potenziale nella direzione stessa in cui la corrente tellurica passava nel luogo delle mie esperienze, e ne ho determinato le variazioni giornaliere, e sono giunto alla conclusione che la forza elettromotrice di tale corrente, che ho chiamato *principale*, aveva un andamento giornaliero regolare; a cominciare dal mattino andava diminuendo fino a raggiungere un minimo circa le 9^h ant. poi cominciava a crescere e raggiungeva un massimo circa le a 3^h $^1/_2$ pom. e finalmente riprendeva a diminuire senza che generalmente alle 10 pom. si fosse raggiunto ancora un minimo. Pare che anche le medie giornaliere della forza elettromotrice della corrente tellurica principale avessero un andamento abbastanza regolare; ma l'esperienze fatte non sono ancora sufficienti per poterlo decifrare. Avendo inoltre determinato esattamente la caduta del potenziale nelle due direzioni S E S O, i valori ottenuti concordavano molto bene coi valori ricavati dalle proiezioni della caduta di potenziale a cui è dovuta la corrente tellurica principale sovra le due direzioni stesse.

« Ho anche fatto ricerca delle relazioni che le correnti telluriche hanno coi fenomeni meteorologici, e cogli elementi del magnetismo terrestre. Ecco i risultati a cui sono giunto rispetto alle prime:

« *a*) Non passa alcuna relazione fra lo stato igrometrico dell'aria e le correnti telluriche.

« *b*) La rugiada e la brina non alterano nè l'andamento, nè i valori delle correnti telluriche.

« *c*) Generalmente durante la pioggia le correnti telluriche non soffrono alterazioni sensibili, se si eccettuino quelle piccolissime che possono essere prodotte dalla variazione di resistenza del suolo le quali però non nascondano affatto l'andamento delle correnti stesse; e soltanto al vedere delle prime goccie si osservano variazioni repentine dovute probabilmennte a irregolare mutamento del potenziale elettrico nei diversi punti del suolo, per effetto di elettricità comunicata dalla pioggia stessa, o per effetto dell'induzione esercitata dall'elettricità delle nubi. Si ha pure una variazione repentina ad ogni lampo, dovuta certamente all'effetto prodotto nel suolo dalla scarica elettrica.

« *d*) Nei tempi in cui le correnti telluriche hanno un andamento regolare, le loro variazioni non hanno alcun rapporto con quelle della differenza dei potenziali elettrici dell'atmosfera fra le due estremità della linea in cui si osserva la corrente. Sembra invece che esista una relazione fra i mutamenti irregolari della corrente tellurica, e quelli della differenza dei potenziali elettrici dell'atmosfera.

« *e*) L'evaporazione alla superficie della terra non esercita un'influenza sensibile sulle correnti telluriche.

« *f*) Non si riscontrò alcuna relazione fra l'andamento giornaliero e mensuale delle correnti telluriche e quello della temperatura dell'aria e della pressione atmosferica.

« I risultati poi ottenuti intorno alle relazioni fra le correnti telluriche e gli elementi del magnetismo terrestre sono:

« *m*) Le correnti telluriche non possono avere influenza senza la componente verticale del magnetismo terrestre.

« *n*) Così nei tempi di calma, come in quelli di burrasca magnetica, le variazioni giornaliere e mensuali della corrente N S, concordano molto bene con quelle della declinazione e le variazioni della corrente E O con quelle della intensità orizzontale del magnetismo terrestre.

« *p*) Le variazioni delle correnti telluriche precedono quasi sempre di alcuni minuti le variazioni corrispondenti degli elementi magnetici rispettivi. Cosicchè si è indotti a credere che le correnti telluriche siano la cagione delle variazioni regolari ed irregolari del magnetico terrestre colle nostre latitudini.

« Chiudo questa Memoria ringraziando vivissimamente il prof. Naccari il quale ha lasciato a mia disposizione tutti gli apparecchi che in queste esperienze poteva porgermi il gabinetto di fisica dell'Università di Torino.

« Io ho cercato d'impiegare tutti gli scarsi mezzi di cui potevo disporre per contribuire alla soluzione di questo oscuro problema, che andrebbe affrontato con mezzi potenti su vasta scala. Se il mio studio avrà giovato ad

aggiungere alcun che alle nostre conoscenze su questa importantissima parte della fisica terrestre, avrò sufficente compenso alle gravi spese ed ai sacrifici di più sorta che ho dovuto sostenere ».

PRESENTAZIONE DI LIBRI

Pervennero all'Accademia le seguenti pubblicazioni di Socî e di estranei:

A. De Zigno. *Antracoterio di Monteviale.* — *Quelques observations sur les Siréniens fossiles.*

G. Paris. *La Littérature française au moyen âge* (*XI^e-XIV^e siècle*).

G. Castelli. *L'età e la patria di Quinto Curzio Rufo.* Vol. I. Presentato dal Socio Ferri.

G. Bernardi. *Tavole dei quadrati e dei cubi dei numeri interi da 1 a 1000,* ecc. Presentata dal Corrispondente Siacci.

C. Malagola. *Statuti delle Università e dei Collegi dello studio Bolognese.* Inviati in dono dall'Università di Bologna.

PERSONALE ACCADEMICO

Il Socio straniero F. C. Donders inviò una lettera di ringraziamento per le felicitazioni e gli auguri che l'Accademia gl'indirizzava in occasione del suo 70° anniversario.

CORRISPONDENZA

Ringraziarono per le pubblicazioni ricevute:

La R. Accademia di scienze e lettere di Copenaghen; la Società di storia naturale di S. Ottawa; l'Accademia delle scienze di Nuova York; la Società filosofica di Cambridge; l'Istituto nazionale di Ginevra; la R. Biblioteca di Berlino; il Collegio navale di Cambridge; l'Istituto meteorologico rumeno di Bucarest; il Comitato geologico russo di Pietroburgo.

Annunciarono l'invio delle proprie pubblicazioni:

La Società antropologica di Vienna; la Società di fisica e di medicina di Erlangen; la Società di storia patria di Breslau; l'Istituto Smithsoniano di Washington: il Collegio degl'ingegneri ed architetti di Palermo.

P. B.
D. C.

RENDICONTI

DELLE SEDUTE

DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

MEMORIE E NOTE
DI SOCI O PRESENTATE DA SOCI

pervenute all'Accademia sino al 15 luglio 1888.

Archeologia. Il Socio FIORELLI trasmette il fascicolo sui rinvenimenti di antichità per lo scorso mese di giugno e lo accompagna con la Nota seguente:

« Il nuovo fascicolo comincia con l'ultima parte del lavoro del prof. Ghirardini intorno all'antichità del fondo Baratela presso Este (Regione X). Vi si discorre delle epigrafi euganee quivi rinvenute, di altri titoli pure euganei dell'agro atestino, e di altri lavori di arte non conosciuti per lo innanzi.

« Succedono alla monografia del Ghirardini notizie intorno ad un ripostiglio di monete imperiali scoperte a Lizzano nella provincia di Novara (Regione XI), quindi altro rapporto sopra un sepolcro con bronzi di tipo etrusco e vasi dipinti esplorato nel territorio di Bibbiano in provincia di Reggio d'Emilia (Regione VIII); poscia varie relazioni sopra urne con leggende etrusche dissotterrate nel territorio di Perugia (Regione VII); sopra nuove indagini della necropoli volsiniese in contrada Cannicella sotto Orvieto; e sopra un'iscrizione funebre latina del territorio di Bolsena.

« Dal suolo di Roma (Regione I) continuarono a ritornare in luce frammenti epigrafici. Un pezzo di lapide iscritto, scoperto presso la chiesa di s. Martino ai Monti, portava i nomi di Severo e Caracalla, e spetta all'anno 203 dell'e. v. Due altri pezzi scavati nel luogo medesimo appartengono ad un antico calendario inciso con belle lettere di età augustea, su grande tavola

di marmo. Il primo di questi si riferisce ai primi tre giorni di aprile ed ai quattro primi giorni di maggio; il secondo ai giorni dal 18 al 29 di aprile. Il luogo del trovamento, le particolarità della paleografia, il numero dei giorni danno fondato motivo per credere che cotesti frammenti spettino a quei medesimi fasti calendari che si chiamano *Esquilini*, e che contengono le indicazioni proprie dei giorni 20-31 maggio, 18-30 giugno (cfr. *C. I. L.* I, p. 310 n. VII).

« Nell'area del Castro Pretorio sopra un pavimento in musaico si è scoperto un cippo votivo con iscrizione alla *Fortuna restitutrice*, dedicato da un tribuno il cui nome venne abraso.

« Ma la scoperta più importante è avvenuta nei lavori del Tevere. Demolendosi un vecchio muro di rincontro al vicolo del Polverone, nell'area già occupata dal giardino del Palazzo Farnese, sono stati recuperati nei giorni ultimi di giugno quattordici pezzi della pianta marmorea capitolina. Non è necessario ricordare come questi avanzi preziosissimi della topografia urbana dissotterrati nel Foro Romano nel secolo XVI, fossero rimasti nel palazzo Farnese fino al 1742, quando sotto il pontificato di Benedetto XIV passarono in Campidoglio. Nè anche è questo il luogo per trattare la lunga questione intorno ai pezzi della detta pianta che andarono smarriti, questione che potrà in molte parti essere sciolta con lo studio di quelli ora recuperati, e che senza dubbio, tolti dal numero degli altri che si conservarono nella casa farnesiana fino al 1742 vennero adoperati per l'uso ignobile, nel muro del giardino sulla sponda sinistra del Tevere. Mi basti per ora dare l'annunzio della pregevolissima scoperta, ed aggiungere che per disposizione del Ministero dell'Istruzione Pubblica i pezzi recuperati sono stati destinati alle raccolte antiquarie del Campidoglio, per essere esposti unitamente agli altri della famosa pianta capitolina.

« Nuove indagini si fecero nel tempio di Diana nemorense presso il lago di Nemi, e vi si scoprirono altri avanzi della solita stipe votiva, cioè monete in bronzo di coniazione campana, lucerne fittili ed utensili comuni. Va notata una iscrizione votiva a Giunone, recuperata in questi nuovi scavi, e che dimostrerebbe come anche la regina degli dei avesse avuto nel santuario nemorense un particolare sacello.

« Varie epigrafi latine si ebbero dalla Marsica. Una, scoperta presso il villaggio le Case Santa Croce nel comune di Canistro, nella valle del Liri, non lungi dal luogo ove sboccano in questo fiume le acque del Fucino per l'antico emissario, porta una dignità municipale di Antino de Marsi, e giova allo studio dell'antica topografia.

« In Regio di Calabria (Regione III) fu aggiunto al Museo civico un bel frammento d'iscrizione greca agonistica recuperato nelle demolizioni del muro medioevale presso la Candelora. Si ebbe pure un piccolo avanzo di iscrizione greca-bizantina forse di qualche sacello dedicato alla Madonna.

« Copiose notizie di rinvenimenti appartengono alla Sardegna. In Cagliari si esplorarono parecchie tombe nel fondo *la botanica*, dove estendevasi

la necropoli Calaritana. La suppellettile funebre recuperata è in generale di età romana, salvo alcuni oggetti che accennano ad età anteriore. Tra questi è un cippo con iscrizione probabilmente fenicia, esposto ora nelle raccolte di quel Museo.

« In Portotorres si recuperarono parecchi antichi marmi nei lavori del porto, e dal suolo dell'antica Oblia in Terranova Pausania provennero vari frammenti lapidari latini, e mattoni con bolli di fabbrica.

« Dal territorio stesso di Olbia e precisamente dal villaggio di Telti si ebbero infine alcune iscrizioni, ed antichità varie, che confermano doversi quivi collocare un centro abitato dell'età romana ».

Etnografia. — *Collezione etnografica dell' isole dell'Ammiragliato esistente nel Museo Preistorico di Roma.* Nota del dottore G. A. Colini, presentata dal Socio Pigorini.

« L'arcipelago dell'Ammiragliato situato ad O. della Nuova Annover fra 1° 40′ e 3° 30′ lat. S. e 145° 30′ e 148° 30′ long. E., si compone di una grande isola chiamata generalmente nelle carte col nome dell' Arcipelago (1), e di molte altre piccole fra le quali la principale è quella di Gesù e Maria.

« Scoperto nel 1616 da Le Maire e Schouten che lo chiamarono *Venticinque isole*, fu veduto nel 1767 dal capitano Filippo Carteret da cui ricevette il nome attuale, e dopo di lui fu visitato nel 1781 dal capitano Francesco Maurelle e nel 1792 dal D'Entrecasteaux e dal Labillardière (2). Tuttavia le informazioni più complete e più particolareggiate intorno a quegli indigeni si debbono al Miklucho-Maclay e al prof. Moseley: il primo visitò quelle isole dal 1876 al 1883; l'altro, che fece parte come naturalista della spedizione scientifica inglese sullo Challenger, si trattenne alla costa N-O. dell'isola dell'Ammiragliato a Nares Harbour dal 3 al 10 marzo 1875 (3).

« Le popolazioni dell'Ammiragliato sono melanesiane. Il Turner nei crani

(1) Il capitano Francesco Maurelle la chiamò *Bosco* (*Report on the scientific results of the voyage of H. M. S. Challenger during the years 1873-76. — Narrative*, vol. I, parte 2, 1885, cap. XVII, p. 699). I nativi dell' isola Agomes o Hermit, discendenti dalla popolazione dell' Ammiragliato, la riconoscono sotto il nome di Taui: è quindi molto probabile, secondo l'opinione del Miklucho-Maclay, che questo sia il nome indigeno non ancora dimenticato dagli emigranti (*Verh. d. Berliner Gesellsch. f. Anthr.* ecc., 1878, p.109).

(2) Meinicke C., *Die Inseln des Stillen Oceans*, Lipsia, 1875-76, parte I^a^, lib. II, sez. 2, cap. I, p. 142-43; *Rep.* cit., vol. I, parte 2, p. 696-9.

(3) Moseley, Journ. Anthr. Inst. of Great Britain ecc., vol. VI, p. 379; Miklucho Maclay, *Verh. d. Berliner Gesellsch. f. Anthr.* ecc., 1876, p. 290-1, con tav.; 1878, p. 109, con tav.; 1882, p. 576; *Arch. per l'Antr. e la Etn.* del prof. Mantegazza, vol. XII, p. 333. Per altre comunicazioni fatte dal Miklucho-Maclay all' imp. Società russa di geografia confr. i riassunti nell'*Ausland*, 1883, p. 614; *Rev. d'Anthr.*, di Parigi, 1883, p. 184.

portati dallo Challenger trovò in modo notevole pronunziati i caratteri distintivi di questa razza ([1]). Nel loro linguaggio è singolare che i vocaboli pei numeri 8 e 9 sono formati per sottrazione, detraendo cioè rispettivamente da 10 i numeri 2 ed 1, sistema seguito da alcuni Indiani dell'America settentrionale, dagli Aino di Yesso e dai Micronesi dell'isola Yap (Caroline Occidentali). Il loro cibo vegetale consiste specialmente nel sagu e nella noce del cocco, ma coltivano inoltre in piccole quantità il *Caladium esculentum* (taro) e i banani, ed hanno una canna da zucchero di qualità superiore a quella della Baia di Humboldt. Allevano un numero notevole di porci; i cani invece sembrano scarsi, poichè riuscì al Moseley di vederne solamente due ([2]).

« Confrontando i racconti dei primi viaggiatori coi risultati delle più recenti esplorazioni, pare che questi Melanesi nel lungo spazio di tempo decorso dopo le prime relazioni con gli Europei abbiano poco modificato i loro usi, e che la civiltà abbia esercitato sopra i loro costumi un'influenza molto limitata. Infatti all'epoca della visita dello Challenger mostravano la più alta meraviglia nell'osservare la bianchezza degli Europei sotto gli abiti, non comprendevano l'uso del tabacco, nè delle pipe, nè degli specchi; cercavano di adattare questi ultimi sulla testa e sul petto a guisa di ornamenti. Possedevano asce di ferro, ma non sapevano lavorare questo metallo; perciò ricusavano i pezzi che non potevano immediatamente essere messi in uso, e preferivano specialmente i piccoli frammenti di cerchi per farne teste di asce. Si mostravano desiderosi di commerciare, offrendo tartaruga di varie qualità, di cui conoscevano il valore relativo. Non avevano però molta conoscenza delle merci europee, così che accettarono vecchi giornali tedeschi credendoli stoffe di maggior pregio, finchè cadde la pioggia. Avevano già imparato a fabbricare pel commercio asce di conchiglia e modelli di canotti, i quali erano così male lavorati come gli oggetti che ricevevano in cambio ([3]).

« Fra i prodotti industriali di quelle isole da lungo tempo attirarono specialmente l'attenzione dei viaggiatori e degli studiosi i giavellotti. Già il Carteret osservò, che avevano la punta d'una pietra turchiniccia, e il Labillardière ne diede poi la figura e una particolareggiata descrizione ([4]). Ai giorni nostri furono più volte illustrati nelle opere di Etnografia generale e nei Cataloghi dei Musei, ma siccome gli esemplari venuti pei primi in Europa erano, almeno in gran parte, acquistati a Capo York dai commercianti di madreperla e di tartaruga, così non si avevano idee molto esatte intorno alla

([1]) Turner, *Rep.* cit., vol. I, parte 2, p. 730; *Zoology*, vol. X, parte 29, *Report on the human skeletons. — The Crania*. 1884, p. 51; Journ. Anat. and Physiol., vol. XVI, p. 135.

([2]) Moseley, p. 382, 390-3, 402.

([3]) Moseley, p. 406-7, 412, 417-9.

([4]) Carteret, *Voyages autour du monde* dell'Hawkesworth, trad. franc., Parigi, 1774, vol. II, cap. VII, p. 182; Labillardière, *Rel. du voy. à la recherche de La Pérouse*, Parigi, anno VIII, vol. I, p. 263-4, Atlante, tav. XXXVIII, fig. 25.

loro provenienza. A prova del fatto basti ricordare, che nel celebre lavoro del Lubbock: *I tempi preistorici e l'origine dell'incivilimento* (p. 72, fig. 95-6), uno di tali giavellotti è attribuito ai Neo-Caledoni ([1]).

« Il Museo Preistorico di Roma ne possiede una bella serie: alcuni furono inviati nel 1873 alla Società geografica italiana dal Beccari, che indubbiamente li ricevette dal capitano Redlich, il quale visitò l'arcipelago dell'Ammiragliato nel settembre del 1872 ([2]); altri erano compresi nelle collezioni acquistate recentemente dal dott. Finsch e sono dell'isola Gesù e Maria ([3]).

« Le parti più importanti di questi giavellotti sono le lame consistenti in grandi schegge di ossidiana, con una faccia liscia più o meno concava, e con una costa tagliente in rilievo nel mezzo dell'altra. Le punte ed i lati sono per lo più leggermente ritoccati per renderli affilati, ma le facce e gli angoli sono lasciati rozzi nello stato originale, e perciò queste cuspidi sebbene sieno in generale di forma triangolare, pure presentano notevoli differenze ed irregolarità. Qualche scheggia poi essendo per se stessa tagliente, è stata messa in uso senza punto ritoccarla. L'orlo inferiore, secondo il Moseley, è sempre arrotondato per adattarlo all' asta. I diversi esemplari variano alquanto nella grandezza. Uno dei più grandi, senza la parte conficcata nell'asta, misura 20 centimetri di lunghezza con 4 di larghezza alla base: un altro è lungo 175 millimetri e largo 45, mentre il più piccolo ha 45 millimetri di lunghezza e 40 di larghezza. Tali cuspidi sono accuratamente conservate entro guaine coniche fatte con foglie secche di banani, e sono taglientissime ed appuntite. I nativi indicano le montagne dell' interno dell'isola principale come luogo di provenienza dell'ossidiana ([4]).

« Le punte sono unite alle aste di legno o di canna, flessibili e leggere, mediante un apparecchio intagliato nel legno, e i varî pezzi sono quindi

([1]) Wood, *The nat. hist. of man*, Londra, 1880, p. 302; Tylor, *Anthropology*, Londra, 1881, p. 191, fig. 58 *a*; Ratzel, *Völkerkunde*, Lipsia, 1885-88, vol. II, p. 240, tav., fig. 1 e 18; *Catal. of the objects of ethn. art in the national Gallery publish. by direct. of the Trustees of the public Library and Museums of Victoria*, Melbourne, 1878, p. 111-4, nn. 153 A, 153 B, 153 C, 153 D; Schmeltz e Krause, *Die ethnogr.-anthr. Abtheil. des Mus. Godeffroy in Hamburg*, Amburgo, 1881, p. 77-8, nn. 3035-6, p. 445, n. 3479-81; Moseley, p. 408-9, tav. XX, fig. 1-10; *Rep.* cit., vol. I, parte 2, p. 718-20, tav. G e tav. H, fig. 1.

([2]) Bollet. Soc. Geogr. Italiana, 1873, fasc. IV-V, p. 64; 1874, p. 481-2; Journ. R. Geograph. Soc. di Londra, 1874, p. 32.

([3]) Original-Mitth. aus d. ethn. Abtheil. d. Kgl. Museen zu Berlin, anno I, fasc. 2 e 3, p. 62.

([4]) Sarebbe di grande importanza conoscere come sono preparate le schegge di ossidiana dai Melanesi dell'Ammiragliato, ma non si trova in proposito alcuna notizia. Gli antichi Messicani, che usavano largamente dell'ossidiana per fare armi, utensili ed ornamenti, ottenevano mediante la pressione magnifiche schegge, con cui facevano anche coltelli e rasoi. Il Cortes vide i barbieri nel gran mercato di Tlatetolco radere i nativi con simili rasoi (Torquemada citato dal Lubbock, *I tempi preistorici*, ecc., p. 72-4; Tylor, *Anahuac*, Londra, 1861, p. 97, e Appendice, p. 331-2).

legati insieme con sottili cordoncini e fermati solidamente con un mastice tenacissimo estratto dal frutto del *Parinarium laurinum*. La maggior parte dei giavellotti hanno l'intero congegno e i fili nascosti sotto uno spesso strato di questo mastice colorito di rosso, sopra cui spiccano figure geometriche nere circoscritte da linee incise, generalmente dentellate, riempite di bianco. In altri, decorati con maggiore ricchezza e con migliore gusto, il mastice è usato più parcamente, e i fili delle legature lasciati scoperti formano figure romboidali, triangolari ecc. colorite di bianco, rosso e nero e ornate con semi di *Coix lacryma* attaccati simmetricamente.

« Gli indigeni dell'Ammiragliato possiedono un'enorme quantità di queste armi e le cedono in cambio con facilità. Si usano gettandole con la mano, tanto in guerra, quanto nella caccia dei porci. La loro lunghezza negli esemplari del Museo varia da m. 1,49 a 1,93. Uno solamente, più lungo degli altri, misura m. 2,38, e si distingue per la grande cuspide di ossidiana quasi come foglia di lauro, accuratamente ritoccata, e per una seconda punta di spina di pesce conficcata dietro la prima. L'asta, intagliata e colorita con ricercatezza ed abilità, rappresenta nella parte superiore una figura di donna alta 9 centimetri.

« I nativi dell'isole dell'Ammiragliato si servono altresì delle teste dei giavellotti a guisa di coltelli, rompendole poco sotto il punto d'inserzione nelle aste. Generalmente però quando le schegge di ossidiana si destinano a quest'uso, sono adattate in un breve manico di legno. Nella collezione del Finsch abbiamo uno di tali utensili, proveniente dall'isola Low a S-E. di quella di Taui. Ha il manico di legno, conico, spalmato con mastice, colorito di rosso ed ornato, come la parte superiore dei giavellotti, con incisioni bianche e fasce nere. L'intera lunghezza è di 26 centimetri. La lama è triangolare, lunga 13 centimetri, e larga 5 alla base. Simili coltelli essendo taglientissimi, si adoperano dagli isolani per tatuarsi, o come rasoi per radersi i peli del viso, compresi quelli dei sopraccigli (1).

« L'uso che quegli indigeni fanno delle schegge di ossidiana, richiama alla mente uno dei caratteri principali delle industrie umane nella loro infanzia. In questo periodo le armi e gli utensili non erano spesso distinti, ed un medesimo strumento serviva egualmente a rompere i crani e le noci, e a tagliare i rami degli alberi e le membra degli uomini. La somiglianza poi che vi è fra queste punte e le cuspidi di selce del tipo di Moustier (2), presenta grande interesse per gli studiosi dell'Archeologia primitiva, perchè serve a mostrare il diverso uso a cui tali cuspidi potevano essere destinate, adattandole o ad un breve manico, o ad una lunga asta di canna o di legno.

(1) Labillardière, vol. I, p. 254; Moseley, p. 386, 401, 407, tav. XXI, fig. 10; *Rep.* cit., vol. I, parte 2a, p. 717, tav. I, fig. 1 e 2; Miklucho-Maclay, *Verh.* cit., 1878, p. 111; Ratzel, p. 240, fig. 9-11.

(2) De Mortillet, *Musée Préhist.*, Parigi, 1881, tav. XI, fig. 62-4; XII, fig. 67-73.

« Nelle collezioni del Finsch è compreso inoltre un curioso pugnale proveniente dall'isola Gesù e Maria, il quale ha la lama di spina di *Trygon* (?), unita mediante mastice al manico di legno leggero, elegantemente intagliato (¹). Tali armi sono ricordate nella relazione della spedizione scientifica inglese, ma non vi si accenna in alcun modo al loro uso (²). Pugnali poco differenti si trovano nell' isole Palau, ove forse servono, scrive il Ratzel, per tormentare i prigionieri e per infliggersi ferite in segno di lutto (³).

« Fra gli oggetti del Museo Preistorico che probabilmente spettano all'isole dell' Ammiragliato, vi ha pure una piccola ascia con testa di *Terebra maculata*, donata dal sig. Luciano Manara. Sappiamo dal Moseley che anche all'epoca della sua visita, mentre le asce di *Tridacna* e di *Hippopus* e le accette di pietra erano rarissime, le piccole asce invece di *Terebra* s'incontravano abbastanza di frequente in quell' isole, e che ciascun' uomo ne portava una appesa sulla sinistra spalla, sebbene nella maggior parte dei casi la conchiglia fosse stata sostituita da un pezzo di cerchio di ferro (⁴). L'esemplare del Museo è benissimo conservato, e si distingue specialmente per la copia e pel gusto degli ornamenti del manico, che consistono in intagli a traforo e in una figura di coccodrillo. Malgrado però che la grandezza, la forma e sopratutto le decorazioni richiamino alla mente gli utensili simili e le arti delle isole dell'Ammiragliato, tuttavia mancando indicazioni precise, è difficile con sicurezza determinare la provenienza di quest' oggetto, poichè asce poco differenti sono usate eziandio negli arcipelaghi vicini (⁵).

« Non sono rappresentate nel Museo di Roma le stoviglie, di cui questi Melanesi si servono per cucinare e per l'acqua; vi hanno invece due dei vasi di legno che usano per mangiare. Sono compresi nella raccolta del dott. Finsch e provengono dall' isola Gesù e Maria (⁶). Uno, piccolo ed ovale, come i vasi di Porto Finsch e della Baia Astrolabio sulla costa N-E. della Nuova

(¹) *Original-Mitth.* cit., p. 62.

(²) Moseley, p. 407; *Rep.* cit., vol. I, parte 2ª, p. 718.

(³) Pag. 154, 157, 158.

(⁴) Moseley, p. 407, tav. XXI, fig. 8; *Rep.* cit., vol. I, parte 2ª p. 716, fig. 216; Ratzel, p. 246.

(⁵) Nel Museo di Roma si conserva una testa di *Terebra* per ascia dell'isola Nuguoro (Monteverde) (Caroline Centrali), ed il Finsch riferisce che nella Nuova Irlanda erano ancora usate nel 1885 asce di *Terebra* per scavare canotti, e per questo lavoro erano preferite a quelle di ferro. Il dott. Martens inoltre ne descrive una che proverrebbe, secondo la sua opinione, dalla Nuova Guinea, ma questa provenienza dev'essere accettata con qualche riserva. (*Original-Mitth.* cit., pag. 68; *Verh.* cit., 1887, p. 25-6, fig. 6; *Zeitschr. f. Ethn.*, 1872, p. 32; Schmeltz e Krause, *Die ethnogr.-anthr. Abtheil.* ecc., p. 337-9, n. 653, 662, 3332).

(⁶) *Original-Mitth.* cit., pag. 62

Guinea ([1]), richiama alla mente per la forma un canotto, mentre l'altro, più grande, è quasi emisferico. Ambedue posano sopra quattro piccoli piedi, particolarità che si trova comunemente nei vasi di quelle isole. Sono ornati con eleganti intagli sotto l'orlo: oltrechè il primo ha anche figure umane scolpite alle due estremità. I nativi sono espertissimi nell' arte d'intagliare il legno, e della loro abilità fanno mostra specialmente nella lavorazione dei vasi da mangiare, notevolissimi per le loro graziose forme e pei manichi delicatamente scolpiti ([2]). Ai vasi va unita una coppa per l'acqua, fatta col guscio della noce del cocco, la quale merita attenzione solamente pel lungo manico intagliato nel legno.

« È comune presso gli indigeni dell'Ammiragliato l'uso di masticare la noce di *areca* insieme alla calce ed alla foglia del *betel*. Conservano la calce talora in astucci di bambù, ma più comunemente si servono di zucche singolari per la forma che ricorda un orologio a polvere, e per le decorazioni a linee curve e spirali eseguite mediante il fuoco. Ve ne hanno nel Museo due esemplari, provenienti dall'isola Gesù e Maria insieme ad alcune spatole di legno con cui la calce si porta alla bocca. Queste in generale sono lisce, una solamente ha il manico intagliato ([3]).

« Gli ornamenti personali di quell' arcipelago non presentano quasi alcuna originalità: la maggior parte, compresi i magnifici dischi di *Tridacna* e tartaruga che si portano sulla fronte o pendenti sul petto, trovano perfettamente il loro riscontro in quelli dell'isole vicine. Merita invece attenzione il modo di vestire, che sotto qualche aspetto è caratteristico. Le donne hanno per unico vestimento una cintura intorno la vita, a cui sono fermati due pugni di erbe, o forse di foglie di *Pandanus* preparate, l'uno dei quali pende davanti e l'altro più lungo dietro. Gli uomini usano una fascia di stoffa di corteccia d'albero, probabilmente della *Thespesia populnea*, lunga m. 1,52 e larga 15 centimetri, che adattano intorno alla vita, facendola poi passare fra le gambe. Talora si dispensano anche di questo vestito embrionale, ed allora si limitano ad introdurre l'estremità del pene entro una conchiglia *Ovula ovum*.

« Il Labillardière per primo diede su tale costume particolareggiate notizie, che poco differiscono dalle informazioni dei recenti viaggiatori più degni di fede. La conchiglia si usa solamente dagli adulti, che in generale v'introducono il membro fin sotto il glande. La portano di rado sotto la fascia di

([1]) Finsch, *Catal. d. ethn. Samm. d. Neu Guinea Compagnie* ecc., n. 117, 237; *Original-Mitth.* cit., p. 97, 99.

([2]) Moseley, p. 406, 410; *Rep.* cit., vol. I, parte 2ª, p. 713, 720-1, fig. 252-5 e tav. M.; Ratzel, p. 256.

([3]) *Original-Mitth.* cit., p. 62; *Rep.* cit., vol. I, parte 2, p. 712, fig. 241 e tav. K, fig. 2, 2a, 2b, 3; Labillardière, vol. I, p. 262-3, Atlante, tav. III; Moseley, p. 402, 406, 418, 421-2, tav. XX, fig. 14.

stoffa. Per lo più quando si mettono questa, ripongono quella in un sacchetto pendente dal collo. Il Labillardière riferisce che la pressione della conchiglia produce sul prepuzio infiammazione e tumori, ma questa notizia non è stata confermata dai recenti viaggiatori. Sono invece tutti concordi nel descrivere la grande ripugnanza e la vergogna che manifestano gli indigeni nel mostrarsi al pubblico senza la fascia o la conchiglia, in modo da far credere che il sentimento della decenza sia in questa popolazione molto sviluppato [1].

« Nelle collezioni del Museo esiste una di simili conchiglie dell'isola Gesù e Maria [2]. Ha la bocca alquanto allargata con la rottura di una parte delle labbra, ma non tanto da potervi introdurre comodamente il dito mignolo. È decorata artisticamente con incisioni annerite, che formano figure romboidali, triangolari ecc. ».

Fisica. — *Sulla dilatazione termica di alcune leghe binarie allo stato liquido.* Nota IV [3] di G. Vicentini e D. Omodei, presentata dal Socio Blaserna.

VII. *Lega.* 82 Pb + 18 Sb.

« Per questa lega si è trovata la necessità di ricorrere a dilatometri con cannello relativamente largo; e ad onta di ciò abbiamo incontrate delle difficoltà a studiarla a temperature inferiori ai 300°, causa la pastosità che essa assume. Con un poco di lega di gr. 51,9226 introdotta nel dilatometro XII si è trovato che allo stato solido possiede la densità

$$D_{\tau}^{s} = 9,9658.$$

« Qui sotto non registriamo che la densità della lega liquida a temperature superiori a 300° omettendo quelle avute a temperature più basse perchè alquanto incerte causa l'accennato inconveniente.

[1] Labillardière, vol. I, p. 259-60, Atlante, tav. III; Moseley, p. 397-9, tav. XXIII, fig. 4-5; *Rep.* cit., vol. I, parte 2ª, p. 709, tav. XXIX; Schmeltz e Krause, *Die ethn.-anthr. Abtheil.* ecc., p. 445, n. 3525; Miklucho-Maclay, *Verh.* cit., 1878, p. 113 e nota; Redlich, *Journ. R. Geograph. Soc.* cit., p 32; Meinicke, p. 145. L'uso di coprire solo in parte gli organi genitali, e sopratutto il glande, non è speciale agli indigeni dell'Ammiragliato, ma è stato osservato in molte isole della Melanesia, e trova riscontro nella vergogna e nella repugnanza che manifestano alcuni Polinesi nel mostrare il glande nudo (Ratzel, p. 231; Müller F., *Allgemeine Ethnographie*, 2.ª edizione, Vienna, 1879, p. 130; Waitz-Gerland, *Anthr. d. Naturvölk.*, vol. VI, p. 28, 561, 562, 565, 567; Finsch, *Cat.*, cit., fasc. II, n. 887, 934-5). Per la spiegazione e l'imporanza di questo costume confr. Moseley, p. 398-9.

[2] *Original-Mitth.* cit., p. 62.

[3] V. pag. 19.

TABELLA XV.

Densità della lega 82 Pb + 18 Sb *fra* 300° *e* 350°.

Dilatometro XII

$W_{34\cdot6} = 5,25878$ $w = 0,004214$ $P = 53,0933$

1ª Serie		2ª Serie	
t	D	*t*	D
303°	9,6305	300°	9,634
326	9,6007	325	9,602
348	9,5718	350	9,570
320	9,6048		

« La curva che riunisce i valori della serie 1 è una retta dalla quale si sono tolte le densità da 300 a 350°, raccolte nella seconda parte della tabella XV.

« Abbiamo provato a studiare la lega con altri dilatometri, ma non avendo cannelli abbastanza larghi, tutti i tentativi fatti con tubi a piccolo diametro non riuscirono a nulla. Crediamo però sufficienti i dati segnati sopra, per fare i soliti calcoli i quali portano ai risultati seguenti:

« Coefficenti di dilatazione della lega liquida

$$\alpha = 0,000134.$$

« Coefficiente di dilatazione dell'antimonio

$$0,000155.$$

« Densità dell'antimonio liquido a 350°

$$D = 6,615.$$

« Densità dell'antimonio liquido alla temperatura di fusione

$$D_{\tau}{}' = 6,53.$$

« Discuteremo in altro luogo i risultati ottenuti colle due leghe di piombo ed antimonio. Qui notiamo solo che abbiamo cercato di combinare in lega l'antimonio collo stagno nella proporzione Sn Sb_6 ma non siamo riusciti ad ottenere una lega tale da poter essere assoggettata allo studio, con sicurezza di risultati, separandosi essa con facilità in parti di diversa composizione.

VIII. *Lega.* 90 Cd + 10 Zn.

« La lega VIII è stata studiata col dilatometro XIII per il quale si ha:

$$W_{37.5} = 3,87711 \qquad w = 0,00273.$$

« Causa la grande variazione di volume che subisce la lega nel fondere, era necessario introdurre nel dilatometro una tal quantità di essa, che allo stato solido non giungesse nel cannello.

« Col dilatometro XIII contenente un peso di lega P = 30,5757 si sono fatte due serie di determinazioni a tre sole temperature, superiori ai 300°; i risultati ottenuti nelle due serie per temperature corrispondenti essendo molto concordanti, si sono fatte le medie dei dati di osservazione prima di calcolare con essi la densità. Ciò per brevità di calcolo. Si ebbero così i seguenti valori:

$t = 308.8$	$D = 7,8353$
323.5	7,8174
346.2	7,7906

« I punti che rappresentano graficamente questi valori si trovano sopra una retta.

« Il coefficente di dilatazione della lega liquida è

$$\alpha = 0,0001531$$

quello dello Zn liquido che si calcola nel modo più volte richiamato, riesce molto piccolo, e cioè

$$\alpha'' = 0,000026.$$

« La densità dello stesso liquido a 350° riesce eguale a 6,6278; e quindi quella dello zinco alla temperatura di fusione

$$D_{\tau}^{l} = 6,62.$$

« Non avendo potuto studiare la lega a temperature vicine a quelle della fusione, per stabilire il coefficente di variazione di volume fra τ e τ^1, non si può conoscere il valore della densità della lega liquida a τ^o. Dopo le due serie di determinazioni, si è introdotto nel dilatometro dell'altra lega (raggiungendo il peso P = 31,4893) in maniera che essa allo stato solido arrivasse nel cannello, procurandoci in tal modo dati per calcolare la densità della lega solida a τ^o; essa è risultata

$$D_{\tau}^{s} = 8,1856.$$

IX. *Lega.* 85 Cd + 15 Zn.

« Per questa lega si sono fatte due determinazioni della densità D_{τ}^{s} impiegando i dilatometri XIV e XV:

Dilat.	XIV	$W_{51.2} = 5,21810$	$w = 0,006755$
»	XV	$W_{81.4} = 5,62357$	$w = 0,006700$

« Nel primo si è introdotto un peso di lega P = 42,8712, col quale la densità D_{τ}^{s} è riuscita eguale a 8,1202; col secondo mediante un peso P = 45,8672 si ottenne

$$D_{\tau}^{s} = 8,1380.$$

« Per cui il valore medio è

$$D_{\tau}^{s} = 8,129.$$

« La misura della densità della lega liquida si è potuta fare col dilatometro XV che ha dato i risultati che seguono.

« È qui da notare che i numeri registrati nelle due serie di valori,

rappresentano i valori medî di determinazioni doppie. fatte a temperature eguali, nelle due serie di misure si sono fatte cioè delle osservazioni portando il dilatometro dalle temperature basse alle più alte, e poscia retrocedendo sino alla temperatura iniziale, e avendo cura di fermarsi, nella serie discendente, alle temperature alle quali si sono fatte le osservazioni della serie ascendente. Dai risultati appunto di tali osservazioni a temperature pressochè eguali si sono fatte le medie e con queste si sono calcolate le densità.

« I valori delle densità sono rappresentati da una retta, dalla quale si sono dedotti i numeri registrati nell'ultima parte della tabella XVI. Tale retta prolungata sino alla temperatura τ di fusione della lega (perciò 10° al disotto della minima temperatura osservata) serve a stabilire la densità della lega liquida a τ.

« Ciò si può fare per essere la lega, come lo dimostra il suo raffreddamento, una delle così dette leghe chimiche.

Tabella XVI.

Densità della lega 85 Cd + 15 Zn *fra* 260°,7 *e* 350°.

1ª Serie P = 45,8242		2ª Serie P = 15,5260		Valori dedotti dalla curva	
t	D	t	D	t	D
305°,0	7,7444	270°,4	7,7843	260°,7	7,7980
325,6	7,7151	279,6	7,7756	280	7,7745
		299,2	7,7516	300	7,7505
		321,2	7,7260	318	7,7280
		342,5	7,6964	350	7,6885

« Il coefficente di dilatazione della lega liquida è

$$\alpha = 0,0001601$$

col quale si calcola la densità $D_\tau{}^s$ si ha 7,7985, come si è ottenuto colla curva.

« La variazione percentuale della densità nell'atto della solidificazione è quindi:

$$\Delta = 4,24.$$

« Il coefficente di dilatazione dello zinco liquido quale si può ricavare dai dati che sopra, è

$$\alpha = 0,0001144$$

e la densità dello zinco liquido a 350° 6,476; perciò è per esso

$$D_\tau{}^l = 6,431.$$

X. *Lega.* 75 Cd + 25 Zn.

« La lega X, l'ultima portata nel campo delle nostre ricerche è stata studiata nel dilatometro XVI per il quale si hanno i dati

$$W_{20.2} = 5,71389 \qquad w = 0,00670.$$

« Dappricipio si è introdotto in esso un peso di lega P = 45,0279 per il quale si è trovata la densità $D_\tau{}^s = 7,9831$. Dopo tutte le determinazioni fatte col dilatometro e delle quali si danno più tardi i risultati, abbiamo spezzato il dilatometro stesso, avendo cura di levare il metallo che allo stato solido giungeva ad una determinata divisione. Col peso di esso si è trovato che la densità $D_\tau{}^s = 7,8936$; per cui facendo la media di questo valore e di quello dato antecedentemente si ha

$$D_\tau{}^s = 7,938.$$

« Col dilatometro ripieno di lega si è fatta una lunga serie di determinazioni fra 280° e 350°, seguita da un'altra più breve, riconosciuta necessaria per stabilire bene la forma della curva delle densità. Tale curva è costituita da due tratti rettilinei che s'incontrano a 298°; il tratto che rappresenta la densità alle temperature inferiori ai 298° è molto più inclinata dell'altro, rispetto all'asse delle ascisse. La tabella XVII oltre ai risultati delle esperienze, contiene i valori della densità della lega a diverse temperature, quali si sono tolti dalla curva.

Tabella XVII.

Densità della lega 75 Cd + 25 Zn *fra* 261°,1 *e* 350°.

1ª Serie P = 44,6714		2ª Serie P = 44,6540		Valori ricavati dalla curva	
t	D	*t*	D	*t*	D
277°,4	7,6588			261°,2	7,694
307,2	7,6005			280	7,652
347,5	7,5502			298	7.6113
320,7	7,5825			318	7,587
297,9	7,6113	295°,0	7,6161	350	7,547
280,4	7,6503	280,1	7,6487		

« La lega fusa si dilata moltissimo da τ sino a $298^\circ = \tau'_1$; da questa temperatura in su la dilatazione diventa molto più piccola. Colle densità a 280° e 290° si calcola il coefficente di variazione di volume

$$\alpha' = 0,0002973$$

e con esso si può pure calcolare

$$D_\tau{}^l = 7,694.$$

« Dunque per l'atto della solidificazione la lega subisce un aumento di densità, e per essa è

$$\Delta = 3,18.$$

« Il coefficente di dilatazione della lega completamente liquida è

$$\alpha = 0,0001639$$

quello dello zinco risulta

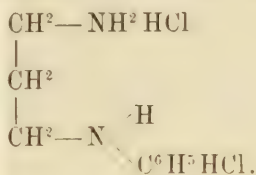
$$\alpha'' = 0,0001488$$

e la densità dello zinco liquido a 350° 6,573; per cui

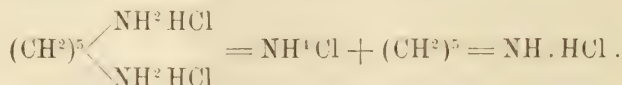
$$D_{?}^{l} = 6,513 \text{ ».}$$

Chimica. — *Sulla trimetilenfenilimina*. Nota del dott. L. BALBIANO [1], presentata dal Socio STRUEVER.

« Nella Memoria *Sopra alcuni derivati monosostituiti del pirazolo* presentata a quest'Accademia nella seduta del 20 maggio p. p. accennavo ad esperienze intraprese per studiare l'azione del calore sul cloridrato di trimetilenfenildiamina

$$\begin{array}{l} CH^2-NH^2\,HCl \\ | \\ CH^2 \\ | \\ CH^2-N\begin{array}{l}\diagup H \\ \diagdown C^6H^5\,HCl.\end{array} \end{array}$$

« Il meccanismo della reazione pirogenica fra cloridrati di dianime è assai semplice, originandosi sempre, come ha dimostrato il Ladenburg, l'amina secondaria risultante dalla sostituzione di due atomi di idrogeno dell'ammoniaca con un radicale bivalente $C^nH^{2n} = (CH^2)^n$. A queste amine secondarie l'illustre chimico dell'Università di Kiel diede il nome di *Imine* [2] e finora vennero studiate le seguenti:

« Il cloridrato di pentametilendiamina (cadaverina) dà la piperidina o pentametilenimina [3]

$$(CH^2)^5\begin{array}{l}\diagup NH^2\,HCl \\ \diagdown NH^2\,HCl\end{array} = NH^4Cl + (CH^2)^5 = NH\,.\,HCl\,.$$

« I cloridrati di tetrametilendiamina e di β-metiltetrametilendiamina dànno la pirrolidina e la β-metilpirrolidina, e finalmente il cloridrato di dimetilendiamina dà la dimetilenimina [4], base che molto probabilmente è identica a quella che Schreiner estrasse dallo sperma ed alla quale diede il nome di spermina.

(1) Lavoro eseguito nel Laboratorio di Chimica della R. Università di Messina.

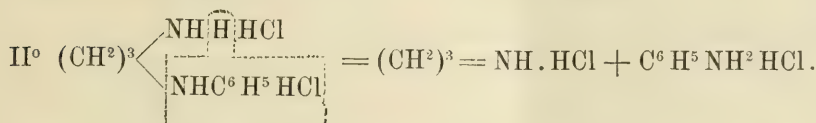
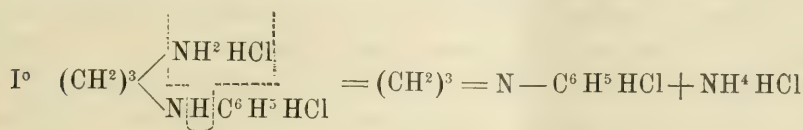
(2) Berliner berich. XVI p. 1149.

(3) » » XVIII p. 3100.

(4) » » XXI p. 758.

« La reazione pirogenica può, nel caso mio speciale, trattandosi di una dianima sostituita, far nascere due composti a seconda che si elimina cloruro d'ammonio o cloridrato di anilina. Nel primo caso si deve avere un'imina sostituita, nel secondo caso un'imina, ed il meccanismo della decomposizione può essere rappresentato dalle seguenti equazioni:

$$\text{I}^\circ \quad (CH^2)^3\begin{cases} NH^2\,HCl \\ NH\,C^6H^5\,HCl \end{cases} = (CH^2)^3 = N - C^6H^5\,HCl + NH^4\,HCl$$

$$\text{II}^\circ \quad (CH^2)^3\begin{cases} NH\,H\,HCl \\ NHC^6H^5\,HCl \end{cases} = (CH^2)^3 = NH.HCl + C^6H^5NH^2\,HCl.$$

« In questa Nota mi propongo di dimostrare che ha luogo la prima reazione riservandomi di ritornare con una prossima Memoria a descrivere dettagliatamente la base ottenuta.

« Il cloridrato di trimetilenfenildiamina ben disseccato e finamente polverizzato, venne distillato a fuoco nudo in piccole stortine in quantità non eccedente i 3 grammi per ogni stortina. Si sospese il riscaldamento quando tutto il sale era sublimato nella vôlta e nel collo della stortina; si ripigliò la massa con acqua acidulata con acido cloridrico e la soluzione acquosa colorata in rosso bruno, filtrata dalla materia resinosa che si forma in discreta quantità, venne concentrata a bagno maria fino a sciroppo. Aggiungendo allo sciroppo dell'alcole assoluto, si ebbe precipitata una sostanza cristallina, che mediante ripetuti lavaggi con alcole si finisce ad ottenere bianchissima. Questo sale cristallizzato è solubile nell'acqua, riscaldato con potassa svolge ammoniaca e trattato con cloruro platinico dà un precipitato giallo chiaro cristallino che non è altro se non cloroplatinato ammonico.

« Difatti gr. 0,4629 di sale disseccato a 100 diedero gr. 0,2084 di platino.

« In 100 parti:

	trovato	calcolato per $(NH^4Cl)^2PtCl^4$
Pt	43,94	43,84.

« Le acque madri alcooliche vennero diluite con 20 a 25 volumi di acqua e rese più acide con aggiunta di pochi centimetri cubici di acido cloridrico D. 1,10 indi trattate con soluzione di joduro bismuto potassico. Si ebbe immediatamente un precipitato fioccoso di color rosso, che venne subito filtrato e lavato con acqua. Le prime acque filtrate non lasciarono depositare col riposo, quantità apprezzabili di precipitato.

« Il composto bismutico, asciugato fra carta, venne sospeso in acqua ed aggiunto di un grande eccesso di soluzione al 50 p °/₀ di idrato potassico e sottoposto alla distillazione in corrente di vapore.

« Col vapor d'acqua passò un olio incoloro di odore empireumatico, che ricorda alla lontana l'odore viroso della coniina.

« Questa base oleosa si disciolse nell'acido cloridrico diluito e la soluzione acquosa del cloridrato svaporata a bagno maria, indi tenuta per più giorni in un essicatore ad acido solforico nel vuoto, divenne un denso sciroppo, ma non presentò tracce di cristallizzazione. Nemmeno l'aggiunta di alcole assoluto fece depositare il sale solido. Perciò si diluì con acqua e si aggiunse cloruro platinico, che diede immediatamente un precipitato giallo rosso. Si fece bollire e si filtrò a caldo. Col raffreddamento la soluzione diventa dapprima lattiginosa, indi si deposita un precipitato fioccoso microcristallino di colore giallo rosso.

« All'analisi diede il seguente risultato:

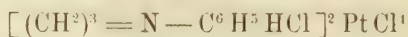
gr. 0,140 di sale disseccato a 100° lasciarono alla calcinazione gr. 0,040 di platino.

gr. 0,1391 diedero gr. 0,165 di CO^2, gr. 0,0476 di H^2O e gr. 0,0391 di platino.

« Da questi dati si calcola in 100 parti:

C 32,35
H 3,79
Pt 28,39 . 28.57.

« Ora il cloroplatinato di trimetilenfenilimina rappresentato dalla formola

$$[(CH^2)^3 = N - C^6 H^5 HCl]^2 Pt Cl^4$$

richiede in 100 parti:

C 31,98 H 3,55 Pt 28,78.

« Lo studio della base libera non potè farsi per la mancanza di materiale, ma ritornerò fra poco sopra questi composti ed è solo per riservarmi lo studio delle imine trimetileniche che ho creduto opportuno di pubblicare questi risultati incompleti, ma che dimostrano chiaramente quale è la decomposizione pirogenica delle trimetilendiamine sostituite.

« Accennerò in ultimo che stò tentando di avere la trimetilendiamina per idrogenazione del cianuro di metilene, ed è a sperare che in quest'idrogenazione si potrà anche avere la trimetilenimina nello stesso modo che dall'idrogenazione del cianuro d'etilene si ebbe la tetrametilenimina o pirrolidina (1) ».

(1) Ladenburg, Berl. berich. 20, 442 e C. Petersen Berl. berich. 21, 290.

Chimica. — *Studî sui diossitiobenzoli.* Nota III di G. Tassinari, presentata dal socio Struever.

« A completare lo studio chimico della reazione fra cloruro di solfo e fenoli, era mestieri determinare la struttura dei diossitiobenzoli e dei loro ossisolfoni.

« Quantunque, ad onta dei numerosi tentativi in varie direzioni, io non abbia potuto trovare una reazione piana per la quale, o per sintesi si produca uno dei corpi mentovati, o per analisi si arrivi da uno di essi a derivati di struttura cognita, ed il problema che mi era proposto non sia ancora risolto, mi permetterò tuttavia di esporre alcune considerazioni e di riferire sulle esperienze fatte.

« Fino a prova contraria ritengo che i diossitiobenzoli ottenuti, ed i loro omologhi, siano simmetrici; infatti non si vede a priori ragione alcuna perchè le cause che determinano l'entrata dello solfo in un dato luogo dell'anello benzolico, non abbiano a valere anche per l'altro: tanto più che non fu mai osservata la formazione contemporanea di più isomeri.

« È da notarsi che la reazione è molto più violenta ed accompagnata da maggior sviluppo di calore, quando reagiscono dei fenoli che hanno libero il posto para ($OH = 1$) e come anche il prodotto ottenuto in questo caso, abbia il punto di fusione più elevato dei suoi isomeri: il che starebbe ad indicare che di preferenza si formi il diparaderivato. E se, come spero, potrò in seguito dare la dimostrazione di ciò, verrà ad essere confermata l'analogia che rilevo fin d'ora fra la reazione studiata in queste Note, e molte altre: per es. trasformazione di idrazobenzol in benzidina, di metilanilina in paratoluidina (A. W. Hofmann, Berl. Ber. V, 720) di solfato fenilpotassico in parafenolsolfonato potassico (F. Baumann, Berl. Ber. XI, 1909) di metilfenilnitrosamina in para nitroso-metilanilina (O. Fischer, Berl. Ber. XIX, 2991) ecc. In tutti questi casi un monosostituito della serie aromatica, in cui il sostituente è un gruppo complesso di atomi, trovandosi in condizioni opportune, per sdoppiamento di esso gruppo si trasforma in un bisostituito della serie para.

Sul diossitiobenzolo p. f. 130°.

« Già nelle esperienze (di cui alla Nota II pag. 222) mi ero accorto che il rendimento della reazione fra bicloruro di solfo e fenol è molto cattivo: nel ripetere ora le dette esperienze mi sono accorto, che rimane sempre senza reagire una parte del bromofenol e del cloruro di solfo come se si stabilisse fra essi una specie di equilibrio, e non ho trovato le condizioni per ottenere una reazione completa.

« Colla piccola quantità di prodotto ottenuto ho preparato l'acetilderivato p. f. 86°-87° (1), e da questo, per ossidazione col solito metodo, l'acetilossisolfone, sostanza che ho avuto in cristallini incolori poco solubili nell'alcool a freddo, insolubili nell'acqua, i quali cominciano a rammollirsi circa a 160°, ma non fondono che a 186°-187° in un liquido incoloro. Questo composto, ricristallizzato dall'acido acetico, presenta gli stessi fenomeni. Avendone solo pochi grammi, ho creduto di non studiarlo ulteriormente, ma di trasformarlo nell'ossisolfone. Per togliere gli acetili, l'ho sciolto in potassa alcoolica, evitandone un eccesso, che resinifica il prodotto, ed acidificando la soluzione, sono arrivato al nuovo ossisolfone isomero con quello di Annaheim ma di struttura sicuramente diversa. Per le considerazioni sovra esposte esso non può essere che un dimeta, od un diortoderivato. Questo corpo è bianco, cristallino, solubile in alcole, poco nell'acqua e nell'acido acetico. Fonde a 186°-187°.

« In 100 parti:

	trovato	calcolato per $C_{12}H_{10}O_4S$
C	57,47	57,60
H	4,35	4,00
S	12,67	12,80

È notevole la coincidenza del punto di fusione di questo composto col suo acetilderivato. Ciò può spiegarsi ammettendo che quest'ultimo a temperatura elevata perda gli acetili, e difatti l'acetilderivato scaldato fino a 187° si scioglie facilmente nell'idrato potassico, il che non succede quando non ha subito tale trattamento. Questo fatto ha riscontro nell'altro osservato per la paradimetilossisolfobenzide che fonde come il suo derivato acetilico. Se questo fatto trattandosi di corpi che differiscono poco nella funzione chimica e nella composizione potesse essere indizio [di simile struttura avrebbe importanza, e spero di potermene valere in seguito.

« Fra gli altri modi con cui ho tentato di determinare il luogo chimico nel diossitiobenzolo p. f. 150°, vi è stato anche quello di attaccarne la ossisolfobenzide.

« È noto infatti che la stabilità degli acidi solfonici diminuisce coll'entrare di gruppi negativi, e sembra dover essere altrettanto per gli ossisolfoni.

« Con questo intento nitrai della ossisolfobenzide (di Annaheim) per preparare della binitro, e della tetranitro, ma mi accorsi che nelle acque madri si conteneva dell'acido picrico, che identificai col suo punto di fusione ecc., e di più che se ne formava anche dai nitroderivati della ossisolfobenzide, bollendoli con acido nitrico.

« Si forma anche un nitrofenolo, che non ho potuto studiare finora, dalla nuova ossisolfobenzide: spero in seguito di poter tornare su queste esperienze.

(1) I punti di fusione sotto 200° sono presi nell'apparecchio di Roth, gli altri in palloncino con acido solforico, quindi per questi ultimi è maggiore l'errore in meno.

Sull'ortodimetildiossitiobenzolo.

« L'acetilderivato di questo corpo, ottenuto con anidride acetica ed acetato sodico, si separa liquido dalla sua soluzione, quando la si diluisce con acqua, ma poi si solidifica e si può averlo cristallizzato dall'alcool. Fonde a 44°.

« Ossidato in soluzione acetica con permanganato potassico, dà un prodotto incoloro, insolubile nell'acqua, solubile nell'alcole caldo, poco a freddo, che fonde a 132°-133°. Contiene S °/₀ 8,95 mentre la diacetildimetilossisolfobenzide richiede S °/₀ 8,83. Scacciando gli acetili con potassa alcoolica, evaporando l'alcole, ed acidificando la soluzione acquosa, si precipita una polvere gialla, che può aversi incolora cristallizzandola dall'acido acetico.

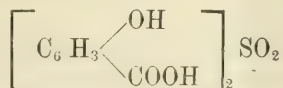
« Fonde a 263° con decomposizione.

« In 100 parti:

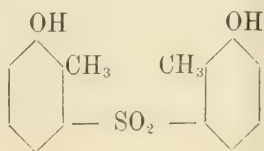
	trovato	calcolato per $C_{14}H_{14}O_4S$
C	60,58	60,43
H	5,33	5,03
S	11,57	11,51

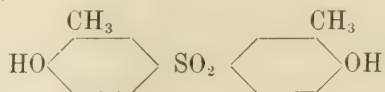
« La o. dimetilossisolfobenzide si scioglie oltre che negli idrati anche nei carbonati alcalini, e la soluzione è poi precipitata dal CO_2. Una soluzione concentrata di questa sostanza nel carbonato potassico depone un sale cristallino.

« Ho tentato di trasformare in carbossili i metili di questo ossisolfone, e di ottenere un acido solfosalicilico

$$\left[C_6H_3\begin{matrix}\diagup OH\\ \diagdown COOH\end{matrix}\right]_2 SO_2$$

sia trattandolo con permanganato in soluzione alcalina, sia trattandone con permanganato l'acetilderivato in soluzione acetica, ma in entrambi i casi parte del prodotto si ossida completamente, parte rimane inalterato.

« Questo risultato, mentre mi ha tolto il mezzo di aver qualche lume sulla sua struttura, perchè eliminati i carbossili ottenevo un ossisolfone paragonabile coi due conosciuti, non ha più interesse dopo che la regola di Remsen, sulla protezione esercitata su di un metile vicino da un gruppo SO_2 (Berl. Ber. X, 1039; XI, 226) è stata contraddetta da E. Fahlberg (Berl. Ber. XX, 2928). L'applicazione di questa regola del resto mi avrebbe portato a scegliere la formola:

OH (benzene ring) CH_3 — SO_2 — CH_3 (benzene ring) OH

fra le quattro possibili simmetriche, risultato che non coincide colle mie vedute, per le quali mi sembra invece da preferire l'altra:

$$HO\langle C_6H_3(CH_3)\rangle SO_2 \langle C_6H_3(CH_3)\rangle OH$$

Sul paradimetildiossitiobenzolo.

« In un modo del tutto simile a quello precedentemente descritto, ottenni il diacetilparadimetildiossitiobenzolo p. f. 83°-84°, S °/₀ 9.80 trovato, S °/₀ 9,69 calcolato. Da questo per ossidazione ebbi la diacetilparadimetilossisolfobenzide p. f. 206°-208, S °/₀ 8,89 trovato, S °/₀ 8,83 calcolato: polvere leggera poco solubile nell'alcole anche a caldo. Questo acetilderivato è lentamente decomposto già dalla potassa acquosa, ma mescolato con potassa alcoolica si scioglie con lieve riscaldamento. La soluzione alcalina, acidificata, precipita una polvere mediocremente solubile nell'alcool, e nell'acido acetico, dai quali si ha cristallizzata.

« Fonde costantemente a 209°, fatto notevole per la coincidenza col punto di fusione del suo acetilderivato, e da spiegarsi come già è stato detto sopra.

« In 100 parti:

	trovato	calcolato per $C_{14}H_{14}O_4S$
C	60,83	60,43
H	5,20	5,03
S	11,40	11,51

« Essa si scioglie come la isomera, ottenuta dall'ortocresol, in soluzioni concentrate di carbonati alcalini (nel carbonato sodico esente di bicarbonato) ed è precipitata da CO_2.

« Anche questo ossisolfone presenta, come l'isomero, difficoltà contro l'ossidazione con permanganato, tanto in soluzione acida, che alcalina.

« La mancanza di materiale, tanto in questo che nell'altro caso, mi ha impedito di tentare l'ossidazione con altri mezzi.

Sul diossitiobenzol dal timol.

« L'acetilderivato di questo prodotto si ha in cristalletti abbastanza bene sviluppati ed incolori, che fondono a 95°-96°. Ossidati col solito metodo danno una massa che cristallizza dall'alcool in grossi cristalli che fondono a 107°-108°.

« In 100 parti:

	trovato	calcolato per $C_{24}H_{30}O_6S$
C	64,81	64,57
H	6,97	6,72
S	7,10	7,17

« Questo acetilderivato decomposto con potassa alcoolica e ricristallizzato, è in cristallini bianchissimi, che fondono a 213°-214° e sono solubili negli idrati e carbonati alcalini come gli omologhi inferiori. S °/₀ 9,49 trovato, S °/₀ 9,75 calcolato. Questo ossisolfone è probabilmente identico od isomero di quello di cui il prof. Paternò, già da molti anni (Gazzetta Chimica 1875, vol. V, pag. 13) ottenne un etere metilico, assieme a due acidi solfonici del timol.

Sulla diossitionaftalina.

« L'acetilderivato della diossitionaftalina si ottiene cristallizzato dall'alcole in cristalletti splendenti, ed alterabili all'aria. Fonde a 200°, è assai poco solubile nell'acido acetico anche a caldo, e non si può tenervelo sciolto senza che si alteri. Non potendo sacrificare forti quantità di acido acetico glaciale, non ho potuto ottenere il relativo ossisolfone.

« A proposito della diossitionaftalina mi permetterò una osservazione sopra una Nota del sig. Lange escita da poco (Berl. Ber. XXI, 260).

« In essa l'autore riferisce di aver solforato il β naftol, bollendolo in soluzione alcalina con solfo, e di avere ottenuto due prodotti, l'uno che si separa spontaneamente dalla soluzione alcalina, e che fonde a 210°, e l'altro p. f. 168°-170° che può aversi acidificandola con un acido dopo tolto il primo. Ed in seguito aggiunge che al primo (p. f. 210°) conviene la formola $(C_{10}H_6OH)_2S_2$, mentre al secondo (p. f. 168°-170°) non può decidersi colle analisi, se convenga la formola $C_{10}H_6 \langle {OH \atop SH}$ e sia un prodotto di riduzione del primo, o se gli convenga pure la formola $(C_{10}H_6OH)_2S_2$ e sia un isomero del primo.

« Non entrando nella questione se dopo gli studî di Haitinger (Journal of the Chem. Society 1883, n. CCLII, pag. 988) possa cader dubbio sulla natura di questi composti, ed essendovi dubbio, esso non possa togliersi sperimentalmente: non so spiegarmi l'affermazione, che si legge nella detta Nota, che cioè siano identici i due corpi, l'uno preparato dal sig. Lange e della formola $(C_{10}H_6OH)_2S_2$ e l'altro (cioè la diossitionaftalina) preparato dalla ditta Dahl e C. e da me, corpo della formola $(C_{10}H_6OH)_2S$ ».

PRESENTAZIONE DI MEMORIE DA SOTTOPORSI AL GIUDIZIO DI COMMISSIONI

F. Ranieri. *Sui diagrammi degli sforzi lungo le aste delle travature reticolari indeformabili non triangolari soggette a carichi mobili.* Presentata dal Socio Cremona.

PRESENTAZIONE DI LIBRI

Pervennero all'Accademia le seguenti pubblicazioni, inviate in dono da Socî e da estranei:

E. LEVASSEUR. *Esquisse de l'Ethnographie de la France.*

G. A. HIRN. *La Thermodynamique et l'étude du travail chez les êtres vivants. — Construction et emploi du métronome en musique. — Theorie et application du pendule à deux branches.*

J. LENHOSSÉK. Varie Memorie d'anatomia, di cui l'elenco sarà inserito nel Bullettino bibliografico.

Studi editi dalla Università di Padova a commemorare l'ottavo centenario dalla origine della Università di Bologna. Vol. I-III, inviati dall'Università di Padova.

ELEZIONI DI SOCI

Colle norme stabilite dallo Statuto e dal Regolamento, si procedette dal Presidente alla elezione di Socî e di Corrispondenti nelle due Classi dell'Accademia e si ebbe il risultato seguente:

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali

Fu eletto Socio nazionale:

Nella Categoria III, per la *Geologia e Paleontologia:* ACHILLE DE ZIGNO.

Furono eletti Socî stranieri:

Nella Categoria I, per la *Matematica:* GIULIO ENRICO POINCARÉ ed HERMANN SCHWARZ; per la *Meccanica:* GUSTAVO ADOLFO HIRN e MAURIZIO LÉVY; per l'*Astronomia:* A. AUWERS; per la *Geografia matematica e fisica:* GIORGIO AUGUSTO SCHWEINFURTH.

Nella Categoria II, per la *Fisica:* GIORGIO GABRIELE STOKES.

Nella Categoria IV, per la *Zoologia:* ALESSANDRO AGASSIZ; per l'*Agronomia:* LUIGI PASTEUR; per la *Patologia:* LUIGI RANVIER e ROBERTO KOCH.

Queste nomine saranno sottoposte all'approvazione di S. M. il Re.

Furono inoltre eletti Corrispondenti:

Nella Categoria I, per la *Matematica:* VITO VOLTERRA; per la *Meccanica:* GIUSEPPE COLOMBO.

Nella Categoria II, per la *Chimica:* GIACOMO CIAMICIAN e FRANCESCO MAURO.

Nella Categoria IV, per la *Botanica:* GIOVANNI ARCANGELI; per la *Zoologia:* GIUSEPPE BELLONCI; per l'*Agronomia:* ADOLFO TARGIONI-TOZZETTI; per la *Fisiologia:* PIETRO ALBERTONI; per la *Patologia:* PIO FOÀ.

Queste nomine furono proclamate dal Presidente con Circolare del 14 luglio 1888.

Classe di scienze morali, storiche e filologiche

Furono eletti Socî nazionali:

Nella Categoria II, per l'*Archeologia:* GIULIO DE PETRA.

Nella Categoria IV, per le *Scienze filosofiche:* CARLO CANTONI ed AUGUSTO CONTI.

Nella Categoria V, per le *Scienze giuridiche*: CARLO FRANCESCO GABBA.

Furono eletti Socî stranieri:

Nella Categoria I, per la *Filologia:* FRANZ MIKLOSICH.

Nella Categoria II, per l'*Archeologia:* WOLFANGO HELBIG.

Queste nomine saranno sottoposte all'approvazione di S. M. il Re.

Furono inoltre eletti Corrispondenti:

Nella Categoria I, per la *Filologia:* GIO. BATTISTA GANDINO e FRANCESCO ROSSI.

Nella Categoria II, per l'*Archeologia:* GIUSEPPE GATTI e POMPEO CASTELFRANCO.

Nella Categoria III, per la *Storia e Geografia storica*: TOMMASO BELGRANO e GIUSEPPE DE BLASIIS.

Nella Categoria IV, per le *Scienze filosofiche:* ALESSANDRO CHIAPPELLI.

Nella Categoria V, per le *Scienze giuridiche:* ERRICO PESSINA.

Nella Categoria VI, per le *Scienze sociali:* GIUSEPPE RICCA-SALERNO.

Queste nomine furono proclamate dal Presidente con Circolare del 14 luglio 1888.

PERSONALE ACCADEMICO

Giunse in dono all'Accademia una medaglia coniata in ricordo del giubileo del Socio straniero F. C. DONDERS, celebrato ad Utrecht nei giorni 27 e 28 maggio del 1888.

CORRISPONDENZA

Ringraziarono per le pubblicazioni ricevute:

La R. Deputazione di storia patria in Modena; l'Accademia delle scienze di Nuova York; la R. Società zoologica di Amsterdam; la Società Reale di Londra; la Società filosofica e l'Università di Cambridge; la Società archeologica di Londra; la Società geologica di Manchester; il Museo Britannico di Londra; il Museo di zoologia comparata di Cambridge Mass.

Inviarono le proprie pubblicazioni:

La Società olandese delle scienze di Harlem; la Società di scienze naturali di Boston Mass.

D. C.
P. B.

RENDICONTI

DELLE SEDUTE

DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

MEMORIE E NOTE
DI SOCI O PRESENTATE DA SOCI

pervenute all'Accademia sino al 5 agosto 1888.

Botanica. — *Diagnosi di funghi nuovi.* Nota III (¹) del Socio G. PASSERINI.

Pirenomiceti.

« 1. **Apiosporium vaccinum** Passer. hb. — Perithecia vix lente perspicua subgregaria vel sparsa; punctiformia atra 100 μ diam. bisso nullo insidentia, membranacea. Asci numerosi elliptici aparaphysati vix constricto-stipitati plejospori, 35-45 × 12,5-15; vel etiam globosi 40 μ diam.; sporae ovales hyalinae 5 × 3. Paraphyses nullae.

« Sul vecchio fimo vaccino insieme a *Sporormia minima* Auersw. ed *Ascobolus sp.* a Vigheffio presso Parma, nel greto del torrente Baganza. Ottobre 1887.

« 2. **Rosellinia Mamma** Passer. hb. — Perithecia plus minus dense gregaria cortici immutato vel ligno infuscato insidentia, globosa laevia opaca glabra, vertice saepe depressa, ostiolo papillato. Asci paraphysibus filiformibus guttulatis obvallati, teretes longe attenuato-stipitati, 150-175 × 7,5, pars sporifera 100-125 μ long. 8 spori; sporae monostichae, oblongo-ovoideae, apicibus acutiusculis muticis, fuligineae, 15-17,5×5,6.

(¹) Vedasi Rendiconti, vol. III, 1° sem., p. 3-89.

« Ascis longioribus, angustioribus, longius stipitatis, paraphysibus guttulatis et sporis brevioribus angustioribusque a *R. mastoidea* Sacc. distinguenda.

« Su stecchi fracidi di *Cornus sanguinea*, o *Ligustrum vulgare*. Vigheffio presso Parma.

« 3. **Laestadia ramulicola** Passer. hb. — Perithecia sparsa vel gregaria tecta minute pustulaeformia atra. Asci cylindrico-clavati aparaphysati 8 spori, 50×8: sporae distichae fusiformes, curvulae continuae, utrinque acutae, hyalinae, 17,5-20 × 2,5-3.

« Nei ramoscelli secchi di *Genista tinctoria*. Vigheffio presso Parma.

« 4. **Laestadia pinciana** Passer. hb. — Perithecia minutissima, globosa, fusca, in series, longitudinales continuas arcte digesta, contextu membranaceo minute celluloso, ostiolo perforato. Asci obpyriformes aparaphysati, basi acuti. 25×10-12: sporae subdistichae vel conglobatae, oblongo-fusiformes quadriguttulatae, hyalinae.

« Nelle foglie florali e sugli steli secchi del *Iuncus acutus*. Roma al Pincio, nella vasca presso la clessidra.

« 5. **Gnomoniella rubicola** Passer. hb. — Perithecia sparsa tecta ostiolo acuto epidermidem sublevante et vix emerso, atra. Asci paraphysati fusiformes, 30×5, 8 spori; sporae distichae, fusiformes, oblongae integrae, hyalinae, 6-7 × 2. Paraphyses copiosae, tenuissimae, ascos aequantes vel superantes.

« A *G. idcicola* (Karst) ascis sporisque minoribus, hisque non chlorinis differre videtur.

« In un ramo secco di *Rubus fruticosus*. Fornovo, provincia di Parma.

« 6. **Sphaerella vitalbina** Passer. hb. — Perithecia sparsa, minuta, tecta, globoso-depressa, atra. Asci varii, elongato-clavati, vel inferne inflati, aut ovati et gibbi, 30-75 × 10-15, 8 spori; sporae distichae vel conglobatae, naviculares vel cuneatae, medio septatae, leniter constrictae, 12,5 × 2,5-3.

« A *S. Vitalbae* differt praecipue sporis multo minoribus et etiam ascorum forma varia.

« Nei sarmenti aridi di *Clematis Vitalba* a Sala, provincia di Parma.

« 7. **Sphaerella Resedae** Passer. hb. — Perithecia gregaria matricem infuscantia, globoso-conoidea prominula. Asci clavati vel obclavati aut gibbi, basi ventricosi, 45-62 × 15-20, 8 spori; sporae bi-tristichae, oblongae vel oblongo-cuneatae, medio septatae non constrictae hyalinae, 15-18 × 5.

« Fructificatione ad *S. carpogenam* Passer. accedit, sed peritheciis crassioribus infuscantibus distinguenda.

« Negli steli fracidi di *Reseda luteola*. Vigheffio presso Parma.

« 8. **Sphaerella Terebinthi** Passer. hb. — Perithecia hypophylla minuta gregaria, tecta, maculas fuscas venis limitatas formantia. Asci numerosi, forma varii basi breviter stipitati, raro clavati, recti, saepius curvi, prope basim vel medio ventricosi, 55-75 × 15-20; sporae octonae subdistichae vel conglobatae,

oblongae, didymae vix constrictae, loculo inferiore attenuato longiore, hyalinae, 20-22,5 × 5.

« Ascis numquam clavato-cylindricis et sporis non ellipticis nec loculis aequalibus, a *S. Pistaciae* Cooke diversa.

« Nelle foglie sternate di *Pistacia Terebinthus*. Parma, nel R. Orto Botanico.

« 9. **Sphaerella Pecten** Passer. hb. — Perithecia in matrice fuscescente crebre sparsa, punctiformia atra, ostiolo acutiusculo. Asci ovati, basi abrupte breviter stipitati, 8 spori, 40-42 × 12,5-15; sporae stipatae oblongae, utrinque rotundatae, medio septatae, 12,5 × 5.

« Nei frutti sternati di *Scandix Pecten Veneris*. Fornovo, provincia di Parma.

« 10. **Sphaerella maculans** Passer. hb. — Perithecia in maculas epiphyllas albicantes fusco marginatas pauca, crassiuscula, atra. Asci saepius ovoideo-elongati vel subclavati, 8 spori, 50-75 × 12-15; sporae oblongae, bi-tristichae, medio septatae, hyalinae, 15 × 5.

« Ascorum et sporarum magnitudine a *S. maculosa* Sacc. et a *S. maculari* (Fr.) pariter differt. Maculis exceptis ad *S. crassam* Auersw. propius accedit.

« Sulle foglie vive di *Populus alba*. Vigheffio presso Parma.

« 11. **Sphaerella Moraeae** Passer. hb. — Perithecia sparsa vel subgregaria tecta, dein libera subglobosa. Asci aparaphysati oblongo-clavati, substipitati, 65-87 × 15-20, 8 spori; sporae oblongo-spathulatae, subtristichae, ad septum non vel vix constrictae, hyalinae, 20-25 × 7,5-10.

« *Sphaerellae Iridis* Auersw. affinis, sed ascis sporisque grandioribus diversa.

« Nei cauli, nei peduncoli e nelle foglie aride della *Moraea chinensis*. Parma, nel R. Orto Botanico.

« 12. **Didymella chaetostoma** Passer. hb. — Perithecia sparsa subglobosa tecta, ostiolo acuto setulis rigidis convergentibus 30-40 μ long., obsito erumpente. Asci cylindrici, breviter stipitati 8 spori, 60-80 × 9-10, paraphysibus filiformibus stipati; sporae monostichae ovatae, prope medium septatae et constrictae, hyalinae, 20 × 7,5, loculo altero minore.

« Nei cauli secchi di *Artemisia camphorata*. Vigheffio presso Parma.

« 13. **Venturia elastica** Passer. hb. — Perithecia superficialia minuta setulosa atra hypophylla, in series lineares transversim digesta vel sparsa. Asci cylindrici 8 spori elongati; sporae biseriales, ovales, medio septatae, hyalinae, 7,5-8 × 3.

« Nelle foglie fracide del *Ficus elastica*. Parma nel R. Orto Botanico.

« 14. **Diaporthe** (Chorostate) **Cydoniae** Passer. hb. — Acervuli valsei laxe vel crebre erumpentes, pulvinati, parenchymati corticali insidentes. Perithecia

subglobosa intus albida, ostiolo obtuso vix emergente. Asci cylindraceo-clavati curvi 8 spori, 100-112 × 12; sporae oblique uniseriatae vel subdistichae, oblongo-ovatae, prope medium septatae, leniter constrictae, loculis inaequalibus haud guttulatis, altero angustiore, hyalinae, 17,5 × 7,5.

« Su rametti di Cotogno insieme a *Phoma Cydoniae* Sacc. *Ascochita sp. Rhabdospora sp.* etc. Parma.

« 15. **Didymosphaeria endoleuca** Passer. hb. — Perithecia solitaria sparsa, atra sub epidermidem pustulatim inflatam integram vel vix fissam nidulantia, nucleo candido. Asci elongato-clavati, basi breviter attenuato-stipitati paraphysati 8 spori, 100-125 × 15; sporae amygdaloideae vel ellipticae, medio septatae, non constrictae, obscure fuscae, 20-27,5 × 8-10.

« Nei rami secchi di *Cercis Siliquastrum* insieme a *Diplodia Siliquastri* Passer. Parma, nel R. Orto Botanico.

« 16. **Ottia Wistariae** Passer. hb. — Caespituli parvuli erumpentes subrotundi, vel rarius oblongi, longitudinaliter subseriati; perithecia stromate corticali fusco insidentia, subglobosa opaca, ostiolo punctiformi vel obsoleto. Asci cylindrici paraphysati 8 spori, 105 × 8; sporae monostichae ellipticae, uniseptatae, non vel vix constrictae, fuscae, 12,5 × 7,5.

« *Ottiae diminutae* Karst. affinis, sed asci breviores, paraphyses non ramosae et sporae latiores.

« Nei rami secchi della *Wistaria chinensis*. Parma, nel R. Orto Botanico.

« 17. **Massaria Holoschoeni** Passer. hb. — Perithecia insculpta sparsa, vix papillata, globoso-depressa, atra. Asci ampli, saccato-oblongi, recti vel curvi, basi abrupte breviterque oblique stipitati, paraphysati, 8spori, 150-175 × 25-37; sporae bi-tristichae fusiformes, medio leniter constrictae, rectae 9-11 septatae, chlorino-hyalinae tandem fuscae, circulo hyalino circumdatae, 32-42 × 8-10 (sine circulo).

« Nei calami fracidi dello *Scirpus Holoschoenus* insieme a *Lophiotrema pusillum* Fuckel. Vigheffio presso Parma, nel greto del torrente Baganza.

« 18. **Leptosphaeria Resedae** Passer. hb. — Perithecia subgregaria hypophloea, tandem cortice consumpto nudata, ligno adnata, globosa atra, ostiolo minuto, papillari, interdum depressa. Asci elongato-clavati, paraphysati 8 spori, 75-110 × 10-12; sporae elongato-fusiformes distichae, apicibus acuminatis, triseptatae, loculis aequalibus, 30-35×5, primo hyalinae, tandem flavidae.

« *Leptosphaeriae Bocconiae* (C. et E.) Sacc. videtur affinis, sed sporae numquam fuscae visae. Caeterum huius descriptio nimis contracta judicium difficile reddit.

« Nei cauli fracidi della *Reseda lutea*.

« 19. **Leptosphaeria carduina** Passer. hb. — Perithecia sparsa pusilla globosa epidermide rupta cincta, atra, basi filis dematiaceis parcis praedita, contextu minute celluloso fuligineo. Asci paraphysati, elongato-clavati, inferne

breviter attenuato-stipitati, 8 spori, 68-75 × 10-12; sporae distichae elongato-ellipticae, utrinque rotundatae 3-5septatae, 15-18 × 5, loculo uno alterove saepe longitudinaliter diviso, e flavo fuscidulae.

" Nelle brattee involucrali dei capolini sternati del *Carduus nutans*. Vigheffio presso Parma, nel greto del torrente Baganza.

" 20. **Leptosphaeria Salviae** Passer. hb. — Perithecia hypophloea subgregaria globosa parce setulosa, ostiolo cylindrico corticem perforante. Asci paraphysati clavati, inferne longe attenuati, 8 spori, 87-125 × 12-14; sporae fusiformes 9-11-septatae, subdistichae, 45 × 5, flavidae, loculo altero ex intermediis subtumido.

" Nei rami secchi della *Salvia officinalis* insieme talvolta ad *Ophiobolus hormosporus* col quale non è da confondersi. Parma. nel R. Orto Botanico.

" 21. **Leptosphaeria patellaeformis** Passer. hb. — Perithecia subgregaria vel sparsa, subglobosa, ostiolo minutissimo vix papillari, atra, siccitate collapsa, scutellata. Asci elongato-subclavati, paraphysibus filiformibus superati 8 spori, 80-100 × 8-10; sporae fusiformes 3septatae, distichae vel oblique monostichae dilute flavae, senio fuscescentes, 15-17,5 × 5.

" Nel culmo fracido di *Zea Mays*. Vigheffio presso Parma.

" 22. **Leptosphaeria rhizomatum** Passer. hb. — Perithecia parce gregaria tecta, globosa atra, ostiolo epidermidem perforante vel subinde pontiformi sublevante, tandem nudata glabra. Asci paraphysati, plus minus late clavati, basi sensim attenuati, noduloso-stipitati 8 spori, 62-87 × 6-10; sporae distichae vel oblique monostichae, in ascis latioribus superne tristichae, fusiformes. 7-9-septatae, loculis aequalibus, vel altero ex intermedis vix tumidulo, e luteo fuscae ad apices acuminatae et quandoque apiculatae, 22-25 × 2,5-3,5.

" A *L. culmifraga* (Fr.) non distare videtur, sed peritheciis glabris et sporarum longitudine, satis diversa.

" Nei rizomi sternati del *Cynodon Dactylon* e negli stoloni dell'*Agrostis vulgaris*. Vigheffio presso Parma.

" 23. **Melanomma Caricae** Passer. hb. — Perithecia gregaria vel sparsa per corticem fissum erumpentia vel, illo consumpto, demum nudata, ligno insidentia, subglobosa, glabra opaca, ostiolo papillari nitidulo, vertice tandem depresso. Asci elongato-clavati, inferne attenuati, paraphysibus tenuibus stipati 8 spori, 70-80×8-10; sporae subdistichae fusiformes, utrinque acutae, triseptatae. ad septa non vel vix constrictae, melleo-fuscescentes, 12 × 15.

" In un ramo secco di *Ficus Carica*. Parma.

" 24 **Trematosphaeria Carestiae** Passer. hb. — Perithecia superficialia sparsa vel parce gregaria, globoso-depressa, rugulosa atra, minute papillata, vel tantulum umbilicata. Asci paraphysati, tubulosi, basi sensim attenuati 8 spori, 125-160 × 16; sporae monostichae vel subdistichae ovoideae triseptatae, margine angusto hyalino cinctae, loculis intermediis amplis melleo-fuscis, guttulatis, extimis minimis subhyalinis, 20-25 × 8-10.

« Sulla vecchia scorza di *Betula alba* a Riva di Valsesia (Piemonte). Carestia.

« 25. **Kalmusia Fici** Passer. hb. — Perithecia subgregaria, stromate corticem dealbante immersa, parvula, pustulaeformia atra, ostiolo obtusiusculo vix emerso, nucleo albo. Asci clavati, copiose paraphysati, basi longe attenuato-stipitati 8 spori, 60-70 × 8-10; sporae distichae elongatae rectae, apicibus obtusis, triseptatae, ad septa leniter constrictae luteo-fuscae. 15 × 5.

« In rami secchi di *Ficus Carica*. Parma.

« 26. **Massarina Spartii** Passer. hb. — Perithecia subcutanea, depressa fusca, ostiolo obsoleto, contextu celluloso ochraceo-fusco. Asci paraphysati cylindrici, basi abrupte stipitati, stipite tenui incurvo 4? — 8 spori, 90-100 × 15: sporae uniseriales ellipticae vel subovatae didymae, castaneo-fuscae, halone mucilaginoso circumdatae, episporio crasso. 18-22,5 × 10-12 (halone excluso).

« Nei ramoscelli dello *Spartium scoparium* lungo l'Incisa presso Santa Maria del Taro, prov. di Parma.

« 27. **Metasphaeria sphaerelloides** Passer. hb. — Perithecia crebre sparsa punctiformia tecta. Asci clavati tenuissime stipitati 8 spori, aparaphysati. 42-50 × 5-7,5; sporae biseriatae elongato-fusiformes, in asci lumine flavidae, ejectae subhyalinae, triseptatae, loculis subinde guttulatis, altero ex intermediis tumidulo, 22,5 × 2,5-3.

« Nei rami della *Clematis Vitalba* insieme a *Sphaerella vitalbina* Passer. ed *Ophiobolus Clematidis* Passer. Sala, provincia di Parma.

« 28. **Metasphaeria Liriodendri** Passer. hb. — Perithecia sparsa vel subgregaria minuta, sub epidermide turgida nidulantia, ostiolo vix prominulo. Asci clavati, paraphysibus tenuibus obvallati, breviter stipitati, 75-90 × 10, 8 spori; sporae distichae fusiformes triseptatae, medio leniter constrictae, quadriguttulatae, loculo altero ex intermediis tumidulo, 15-20 × 4-5 hyalinae.

« In ramicelli secchi di *Liriodendron Tulipifera* insieme a *Phoma Thümenii* Passer. Parma nel R. Orto Botanico.

« 29. **Metasphaeria Forsythiae** Passer. hb. — Perithecia tecta minuta, pustulaeformia, globosa atra, ostiolo papillari per epidermidem perforatam vix emersa. Asci paraphysati, clavati, longe attenuato-stipitati, 8 spori, 112 × 15; sporae fusiformes utrinque acuminatae, curvulae 5septatae, medio constrictae, loculis guttulatis, septis tenuissimis, chloro-jodureti zinci ope tantum perspicuis, 25-30 × 5-6.

« Nei ramicelli secchi della *Forsythia viridissima* insieme con *Phoma* sp. e *Rhabdospora* sp.

« 30. **Metasphaeria Idesiae** Passer hb. — Perithecia epiphylla punctiformia sparsa, in macula exarida cinereo-fusca. Asci pauci oblongo-tubulosi aparaphysati 8-spori; sporae fusiformes, triseptatae chlorino-hyalinae, 17, 5 × 5.

« Nelle foglie languenti della *Idesia polycarpa*. Parma. nel R. Orto Botanico.

« 31. **Metasphaeria Caricae** Passer. hb. — Perithecia crebre sparsa minuta, sub epidermide pustulatim elevata nidulantia, ostiolo punctiformi atro vix emerso. Asci cylindrico-clavati, basi breviter attenuato-stipitati 8 spori, 85-100 × 8; sporae subuniseriales fusiformes, rectae vel curvulae, triseptatae, chlorinae, intra ascos flavidulae, 22,5 × 5. Paraphyses copiosae filiformes.

« *M. corticolae* (Fuckl) proxima, sed pheritheciis nunquam erumpentibus et sporis exacte fusiformibus chlorinis distinguenda.

« In un ramo fracido di *Ficus Carica*, assai rara. Parma.

« 32. **Metasphaeria Chamaeropis** Passer. hb. — Perithecia globulosa, crebre sparsa tecta, pustulatim erumpentia. Asci elongato-clavati, basi attenuato-stipitati 8 spori, 55-75 × 10 ; sporae subdistichae oblongo-cuneiformes, triseptatae, non vel vix constrictae hyalinae, loculis interdum guttulatis, penultimo subtumido, 17,5-20 × 4-5. Paraphyses non visae.

« Nei picciuoli secchi della *Chamaerops humilis*. Parma, nel R. Orto Botanico.

« 33. **Metasphaeria sepulta** Passer. hb. — Perithecia immersa globosa, ostiolo punctiformi vix erumpente, interdum superficialia. Asci subclavati, paraphysati, 75-100 × 12,5 ; sporae distichae fusiformes 3-septatae, ad septa constrictae, loculis guttulatis, altero ex intermediis tumidulo, 25-30 × 7,5 hyalinae, tandem flavidulae.

« Nei calami fracidi di *Scirpus Holoschoenus*. Vigheffio presso Parma.

« 34. **Metasphaeria Zeae** Passer. hb. — Perithecia sparsa tecta dein nudata atra punctiformia, contextu minute celluloso-fuligineo. Asci lanceolati vel basi subventricosi aparaphysati 8 spori, 60 × 10; sporae distichae vel tristichae fusiformes, utrinque acutae hyalinae, varie guttulatae, tandem triseptatae non constrictae, 15 × 4,5.

« Nel culmo fracido di *Zea Mays* a Fornovo, provincia di Parma.

« 35. **Sphaerulina Coriariae** Passer. hb. — Perithecia sparsa vel subgregaria, tecta, minuta, subglobosa, atra, ostiolo acutiusculo epidermidem sublevantia et perforantia. Asci caespitosi aparaphysati, obovati vel elongati aut clavati, basi breviter abrupte stipitati, 35-63 × 12-15 ; sporae senae-octonae, fusiformes vel subclavatae, subtristichae, vel stipatae 3-5-septatae, hyalinae, 12-15 × 4-5.

« Nei rami secchi della *Coriaria myrtifolia* a Rocca Prebalza presso Berceto, prov. di Parma.

« 36. **Zignoëlla adjuncta** Passer. hb. — Perithecia gregaria vel subsparsa, globosa, opaca rugosula minute papillata, basi vix insculpta. Asci paraphysibus tenuibus subaequilongis stipati, cylindrici, 65-75 × 5-6, 8 spori : sporae uniseriales fusiformi-elongatae, apicibus rotundatis, hyalinae triseptatae, ad septa crassiuscula fuscidula non constrictae, 12-5 × 4.

« Habitus *Melanommatis Pulvis pyrius* (Pers) vel *Teichosporae obducentis* Fuckl.

« In un ramo fracido denudato di *Corylus Avellana*. Vigheffio presso Parma.

« 37. **Teichospora endophloea** Passer. hb. — Perithecia sparsa vel subgregaria erumpenti-superficialia, globosa, atra, vertice obtusa. Asci paraphysati clavati 8-spori, 112×20; sporae uniseriales ellipticae, 7septatae, medio constrictae, loculo altero vel plerisque longitrorsum divisis, 22,5-25×11-12,5, olivaceo-fuscae. Paraphyses longae, filiformes.

« Sulla faccia interna della scorza staccata dell'*Amygdalus persica*. Vigheffio presso Parma.

« 38. **Ophiobolus Resedae** Passer. hb. — Perithecia crebre sparsa, minuta tecta, ostiolo conico acuto emerso, basi dematiaceo-fibrillosa. Asci aparaphysati, cylindrici, inferne longissime attenuati 8 spori, 65-112 × 5: sporae filiformes, tenuissimae, continuae, ascorum partem cylindricam subaequantes, in asci lumine flavidae, ejectae hyalinae.

« *Ophiobolum Hesperidis* Sacc. accedere videtur, sed peritheciis basi fibrillosis, ostiolo vix emerso et ascis longe attenuatis satis differt.

« Nei cauli fracidi della *Reseda lutea*. Vigheffio presso Parma.

« 39. **Ophiobolus Rhagadioli** Passer. hb. — Perithecia sparsa, tecta, minuta, pustulaeformia, ostiolo brevi vix erumpente. Asci paraphysati, cylindrici 8-spori, 100-125 × 5-6. Sporae ascos subaequantes, tenuissimae, continuae, hyalinae, in asci lumine vix flavidulae.

« Accedit spermogonium peritheciis similibus, interdum subgregariis, spermatiis cylindricis, 3-4guttulatis, 10-12 × 1,3.

« Nei cauli, nei rami e negli acheni del *Rhagodiolus stellatus*. Parma, nel R. Orto Botanico.

« 40. **Ophiobolus hormosporus** Passer. hb. — Perithecia sparsa, cortici immersa, ostiolo acuto, atro plus minusve erumpente. Asci paraphysati, clavati, inferne attenuati et undulato-stipitati, 4-8 spori, 100-130 × 12-15. Sporae bacillari-clavatae, ascos subaequantes, superne 5 μ crassae multiseptatae, ad septa plus minus constrictae, in asci lumine flavidae, ejectae hyalinae, articulis subglobosis saepe guttulatis, altero vel pluribus ex intermediis crassioribus. Paraphyses filiformes non guttulatae.

« Nei rami secchi della *Salvia officinalis* insieme talvolta a *Leptosphaeria Salviae*. Parma, nel R. Orto Botanico.

« 41. **Ophiobolus cannabinus** Passer. hb. — Perithecia sparsa ligno infuscato immersa, ostiolo conico vix erumpente. Asci paraphysati cylindrici subsessiles 8 spori, 85 × 5; sporae filiformes aequales, continuae hyalinae 65-85 × 1-1 $^1/_4$.

« Peritheciis ligno omnino immersis praecipue distinguenda.

« Su canàpuli sternati. Langhirano, provincia di Parma.

« 42. **Ophiobolus parmensis** Passer. hb. — Perithecia subgregaria, ligno denudato insidentia, globosa atra glabra, ostiolo longiusculo cylindrico truncato! Asci cylindrico-subclavati, inferne lenissime attenuato-stipitati, 6-8 spori,

obscure paraphysati, 112-137 × 7,5; sporae filiformes continuae non guttulatae, in asci lumine dilute flavidae, ejectae hyalinae, 90-100 × 1,3.

" In un ramo secco scortecciato di *Ficus Carica* insieme a *Diplodiella ficina*. Parma.

" 43. **Gibberella atro-rufa** Passer. hb. — Perithecia laxe vel acervatim gregaria, atro-rufa globosa minute papillata, demum cupulaeformi-collapsa, contextu sordide coeruleo-violascente. Asci clavati, 62 × 12,5, 8-spori, sporae subdistichae ovatae, triseptatae, hyalinae, 15-17,5 × 7,5.

" Stylosporae didymae fuligineae, 15-20 × 10.

" In un ramicello fracido di *Ficus Carica*. Parma.

" 44. **Seynesia Caronae** Passer. hb. — Perithecia sparsa minuta scutiformia atra, centro papillata et pertusa, contextu radiato fuligineo, margine fimbriata, et hyphis tenuibus hyalinis radiantibus, nonnullis quoque crassioribus fuligineis praedita. Asci cylindrici, vel apice sensim attenuati, aparaphysati recti vel curvi, 40-50 × 7,5, 8 spori; sporae subdistichae, ellipticae, medio septatae non constrictae, fuscidulae, 10 × 4,5.

" Nella scorza di rami secchi dello *Spartium junceum* presso Carona in quel di Fornovo, provincia di Parma.

" 45. **Triblidiella brachyasca** Passer. hb. — Perithecia sparsa vel subgregaria superficialia, ovalia vel difformia plus minusve late hyantia, atra. Asci clavati vel saccati, 8 spori, 50-63 × 12, 5-15 paraphysibus aequilongis apice colorato coalitis, obvallati; sporae di-tristichae fusiformes, strato mucoso obductae, spuriae tri-quinque septatae, diu hyalinae, tandem fuscidulae, 20 × 5-7,5.

" Sulla scorza del tronco della *Coffaea arabica*. Parma, nel R. Orto Botanico.

Sferossidei.

" 46. **Phyllosticta corrodens** Passer. hb. — Maculae vagae, repentes, griseae fusco-cinctae, mox erosae. Perithecia epiphylla punctiformia, atra, sporae oblongo-ellipticae ad polos obscure nucleatae integrae hyalinae, 7, 5 × 2,5.

" Nelle foglie vive della *Clematis Vitalba*. Vigheffio presso Parma.

" 47. **Phyllosticta bacteriisperma** Passer. hb. — Perithecia hypophylla punctiformia tecta, in maculis irregularibus angulosis fuscis sparsa; sporae minimae, bacillares aequales hyalinae, 2-2,5 μ longae.

" Nelle foglie della *Clematis Vitalba* insieme a *Septoria Clematidis* Rob. Vigheffio presso Parma.

" 48. **Phyllosticta Moutan** Passer. hb. — Maculae fusco-atrae, subdiscoideae vel oblongae, perithecia sparsa superficialia punctiformia fusca, foventes; sporae ellipticae hyalinae circiter 4 × 2,5.

" Nelle foglie languenti di *Paeonia Moutan*. Vigheffio presso Parma.

" 49. **Phyllosticta Tulipiferae** Passer. hb. — Maculae subdiscoideae

exaridae fusco-marginatae, mox lacerae; perithecia epiphylla subgregaria minutissima semiimmersa; sporae oblongae continuae hyalinae, 10 × 3-4.

« A *P. Liriodendri* Thüm. sporarum forma et magnitudine differt.

« Nelle foglie vive di *Liriodendron Tulipifera*. Nel R. Orto Botanico di Parma.

« 50. **Phyllosticta Menispermi** Passer. hb. — Maculae vagae, angulosae, venis limitatae, superne fuscae, inferne griseae, perithecia hypophylla, gregaria, minutissima, globosa, tecta, membranacea plus minus coerulescentia, foventes; sporae ellipticae, continuae hyalinae ad polos plus minus perspicue nucleatae, rectae, 5-6 × 3.

« Sulle foglie languenti del *Menispermum canadense*. Parma, nel R. Orto Botanico.

« 51. **Phyllosticta lenticularis** Passer. hb. — Perithecia epiphylla, lenticularia, crebre sparsa atra opaca, nucleo albo in maculis irregularibus amplis albo-exaridis; sporae oblongo-ellipticae, rectae, biguttulatae, hyalinae, 12,5-15 × 5, basidiis crassiusculis, subaequilongis fultae.

« Nelle foglie vive dei *Limoni*. Parma.

« 52. **Phyllosticta deliciosa** Passer. hb. — Perithecia epiphylla punctiformia atra in maculis exiguis albo-exaridis, margine elevato, castaneo-fulvo nitido cinctis; sporae minimae, cylindricae, integrae, hyalinae, 4 × 1.

« Nelle foglie vive del *Cytrus deliciosa*. Parma nel R. Orto Botanico.

« 53. **Phyllosticta Terebinthi** Passer. hb. — Maculae amplae irregulares exaridae ferrugineo-griseae, mox lacerae; perithecia epiphylla sparsa punctiformia, ostiolo perforato, membranacea, contextu minute celluloso rufidulo; sporae minutae ovales hyalinae, 2,5-3 × 1,5-2, ad apices obscure nucleolatae.

« Sulle foglie languide della *Pistacia Terebinthus*. Parma, nel R. Orto Botanico.

« 54. **Phyllosticta advena** Passer. hb. — Maculae discoideae parvulae vel irregulares plus minus amplae, primo luteae, dein fuscae, exaridae haud marginatae. Perithecia minima, lente vix perspicua; sporae ovatae vel oblongae, rectae vel leniter curvae, integrae hyalinae, 8-12 × 3.

« Nelle foglie languenti della *Robinia Pseudacacia*. Gaione presso Parma. Settembre.

« 55. **Phyllosticta candicans** Passer. hb. — Maculae irregulares exaridae candicantes, margine fusco-rubiginoso limitatae. Perithecia mesophyllo immersa, punctiformia atra, utrinque perspicua; sporae ellipticae guttulatae, hyalinae, 5-7,5 × 2,5-3,7.

« A *Ph. cytisella* Sacc. cui quodammodo accedit magnitudine sporarum differt, et a *Ph. Bauhiniae* Cooke maculis candicantibus et sporis longioribus diversa.

« Nelle foglie della *Bauhinia aculeata* nel R. Orto Botanico di Parma,

« 56. **Phyllosticta globuli** Passer. hb. — Perithecia hypophylla dense

gregaria in maculis parvulis amphigenis subdiscoideis umbrinis; sporae bacillari-fusiformes, integrae, hyalinae, 10-12,5 × 1, 5-1, 8,

« Nelle foglie sternate dell'*Eucalyptus globulus*. Parma, nel R. Orto Botanico.

« 57. **Phyllosticta coronaria** Passer. hb. — Maculae plus minus amplae subdiscoideae discretae, raro plures confluentes, halone fusco circumdatae. Perithecia epiphylla punctiformia sparsa, primo tecta, dein epidermide perforata cincta, atra subglobosa; sporae oblongo-ellipticae integrae hyalinae, ad apices nucleolatae endoplasmate opaco, medio leniter constrictae, 7-7,5 × 2,5-3.

« A *Ph. vulgari* Desm. differt peritheciis aliquanto minoribus non superficialibus et sporis multo brevioribus.

« Nelle foglie vive del *Philadelphus coronarius* a Vigheffio presso Parma. Autunno.

« 58. **Phyllosticta Lagenariae** Passer. hb. — Perithecia epiphylla, minuta gregaria in maculis sordidis discoideis vel irregularibus mox laceris; sporae oblongae, utrinque rotundatae rectae eguttulatae hyalinae, 10-12, 5 × 5.

« Nelle foglie languenti della *Lagenaria vulgaris*. Nel R. Orto Botanico. Autunno.

« 59. **Phyllosticta implexa** Passer. hb. — Maculae discoideae vel late expansae folium dimidium et ultra occupantes. Perithecia epiphylla sparsa vel subgregaria punctiformia depressa opaca; sporae fusiformes continuae, acervatim visae flavidulae, singulae hyalinae, 5-7,5 × 2,5.

« Praeter sporas non atomisticas, peritheciis non prominulis neque nitidulis a *Ph. nitidula* Dur et Mont. differt.

« Nelle foglie languenti della *Lonicera implexa*, talvolta colla *Sphaerella implexa* Passer. della quale sarebbe lo spermogonio. Parma, nel R. Orto Botanico. Giugno.

« 60. **Phyllosticta Melissophylli** Passer. hb. — Maculae amphigenae discoideae vel angulosae arescendo albido-griseae, halone fusco-rubiginoso circumdatae, perithecia epiphylla subgregaria punctiformia tecta foventes; sporae oblongae utrinque nucleolatae et rotundatae integrae hyalinae, 7,5-10 × 4,5.

« Nelle foglie della *Melittis Melissophyllum*. Collecchio, provincia di Parma. Settembre.

« 61. **Phyllosticta morifolia**. Passer. hb. — Maculae amphygenae subdiscoideae, arescendo sordide griseae, margine latiusculo castaneo-fusco cinctae. Perithecia epiphylla gregaria punctiformia, nigra; sporae hyalinae, minutae oblongae integrae, 3,5 × 1,5.

« Nelle foglie languide del *Morus alba*. Parma, nel suburbio. Novembre.

« 62. **Phyllosticta lacerans** Passer. hb. — Maculae vagae exaridae griseae plus minus amplae et confluentes mox lacerae, perithecia exigua punctiformia tecta foventes. Sporae ovoideae vel elliptico-oblongae, hyalinae! 4-7,5 × 2,5-3.

« A *Ph. ulmicola* Sacc. differt maculis laceris et sporis hyalinis et a *Ph. ulmi.* West, sporis minoribus.

« Nelle foglie vive in parte arsicce e lacerate dell'*Ulmus campestris* insieme ad *Acalyptospora nervisequa.*

« 63. **Phyllosticta cocophila** Passer. hb. — Maculae exaridae candidae, irregulares, oblongae, fusco-marginatae, perithecia atra subglobosa epidermidem lacerantia, foventes. Sporae oblongo-lanceolatae achroae, opacae endoplasmate granuloso repletae, sterigmatibus longiusculis filiformibus fultae, 15-20 × 6-7,5.

« Sporis multo majoribus a *Ph. Cocos* Cooke et a *Ph. cocoina* Sacc. pariter distinguenda.

« Nelle foglie del *Cocos flexuosa.* Nel R. Orto Botanico di Parma.

« 64. **Phyllosticta cycadina** Passer. hb. — Perithecia in macula fusco-cincta sparsa vel subgregaria, globosa atra, per epidermidem erumpentia, cellulis grandiusculis fuscis non radiatis contexta, ostiolo punctiformi; sporae minutissimae bacillares, hyalinae, 2,5 × 0,5-0,7.

« A *Leptothyrio Cycadis* Passer. peritheciis crassioribus epidermidem sublevantibus facile distinguenda.

« Nelle foglie della *Cycas revoluta.* Parma. nel R. Orto Botanico ».

Fisica. — *Di alcuni nuovi fenomeni elettrici provocati dalle radiazioni.* Nota VI del Corrispondente Augusto Righi.

« *a*) Alla fine della precedente Nota [1] ho annunciato che alcuni gas e vapori esercitano un assorbimento straordinario su quelle radiazioni ultraviolette, che provocano i nuovi fenomeni fotoelettrici. Siccome ho riconosciuto d'altra parte, che i raggi solari sono inetti a produrre i detti fenomeni, così è sorto in me naturalmente il sospetto, che la causa di tale inettitudine sia l'assorbimento operato dall'atmosfera, specialmente coi suoi strati più bassi e più densi, sulle radiazioni di minor lunghezza d'onda. Sono stato così condotto alla seguente esperienza.

« Un disco di rame è mantenuto carico negativamente dal polo d'una pila di 6 coppie a bicromato. Davanti ad esso e parallelamente alla distanza di qualche millimetro, è tesa una rete di ottone, comunicante coll'elettrometro. Le radiazioni dell'arco voltaico, cadendo sul disco, dopo aver attraversato la rete, determinano l'ormai noto fenomeno di trasporto, e l'elettrometro devia, per la carica negativa che su di esso depongono le particelle gazose partite dal disco. La deviazione cresce di più in più lentamente, finchè il potenziale della rete ha raggiunto un certo valore negativo. Ma se

[1] V. pag. 16

l'illuminazione dura solo pochi secondi, il potenziale raggiunto dall'elettrometro è più o meno grande, a norma della maggiore o minore intensità delle radiazioni attive; anzi il potenziale raggiunto in un tempo determinato e assai breve, per esempio un secondo, si può prendere come misura della intensità medesima.

« Posto fra l'arco voltaico e gli strumenti ora descritti, un tubo lungo circa 30 centimetri, chiuso agli estremi con lamine di gesso [1], nel quale potevasi alternativamente o fare il vuoto (sino a 5 mm.), o lasciar rientrare l'aria, ho ottenuto sempre, in tempi eguali, una deviazione alquanto maggiore quando il tubo conteneva aria rarefatta, di quando conteneva aria all'ordinaria pressione, sia presa direttamente dall'ambiente, sia dopo averla obbligata a traversare un tubo con anidride fosforica onde disseccarla.

« Dunque l'aria assorbe le radiazioni più rifrangibili, e può darsi benissimo che la luce solare sia ricca di tali radiazioni, ma che esse siano assorbite dall'aria atmosferica. Può accadere altresì, che le radiazioni attive provenienti dal sole, agiscano sui corpuscoli solidi o liquidi sospesi nell'atmosfera, e li carichino positivamente, nello stesso modo che si carica positivamente un disco di rame o un pezzo di zolfo, esposti alle radiazioni dell'arco voltaico, d'onde una possibile causa della elettricità atmosferica.

« L'assorbimento che produce l'aria è però di gran lunga inferiore a quello che producono certi gas e vapori, come ad esempio il gas illuminante. Bastano traccie di questo gas mescolate all'aria per dare un assorbimento sensibile, e forse con questo mezzo si potrebbero rendere palesi delle quantità di gas tali da sfuggire agli altri mezzi d'indagine.

« *b*) Quantunque possa a taluno apparire superfluo, pure, onde eliminare subito certe spiegazioni che potrebbero essere proposte, ho voluto direttamente constatare, se o meno le radiazioni attive si polarizzano per riflessione, come le radiazioni sulle quali si esperimenta di consueto. Perciò, le radiazioni emesse dall'arco voltaico, dopo essersi riflesse due volte sotto un angolo press'a poco eguale all'angolo di polarizzazione, sopra lastre di vetro nero, sono ricevute dal sistema di rete e disco adoperati come nella esperienza precedente, o semplicemente da una c o p p i a f o t o - e l e t t r i c a (in tal caso impiegando lo zinco nell'arco voltaico). Allorchè i due piani di riflessione coincidono, si ha una deviazione all'elettrometro; ma non la si ha più, se i due piani di riflessione sono fra loro perpendicolari ».

[1] Oltre del gesso (selenite) e del quarzo, ho trovato recentemeute che anche il salgemma è assai permeabile alle radiazioni attive.

Astronomia. — *Benedetto IX e l'eclisse di sole del 29 giugno 1033.* Nota del prof. E. Millosevich, presentata dal Corrispondente Tacchini.

« Colla morte di Silvestro II, avvenuta l'11 maggio 1003, il Papato divenne ludibrio de' partiti che funestavano Roma, e mentre l'autorità del patrizio Giovanni Crescenzio diminuiva, a dismisura crescevano in potere i Conti Tusculani.

« Agli oscuri Papati di Giovanni XVII e XVIII, creature del patrizio, tien dietro quello di Sergio IV, vescovo di Albano e legato ai Conti di Tusculo.

« Nè la morte di lui interruppe la tirannia dei Conti, perocchè, di fronte al nuovo eletto dal partito de' Crescenzii, oppongono i Tusculani colla violenza Teofilatto, che sale sulla cattedra di Pietro colle armi alla mano, scaccia l'eletto de' Crescenzii, e col nome di Benedetto VIII governa la Chiesa e vi si regge energicamente.

« Nella primavera del 1024 muore Benedetto VIII, ma la tiara non isfugge dai Conti di Tusculo, chè il fratello di Benedetto VIII smette le vesti laicali, compera o impone colla violenza i voti, ed è Papa sotto il nome di Giovanni XIX.

« La podestà civile e religiosa sono ora in Roma in mano dei Conti, in mano anzi d'un solo.

« La città, o meglio la Cristianità, ricordava ancora con isbigottimento il Papato turpe del giovane Giovanni XII, Ottaviano, pur della stessa famiglia, quando, alla morte di Giovanni XIX, un altro fratello di lui, Conte palatino e console, colla violenza, colle armi e col danaro fece eleggere Pontefice, devesi ritenere in forma canonica, suo figlio di nome pur Teofilatto, in età di dodici anni.

« Un documento, citato da Gregorovius (IV, pag. 48), mostra che in marzo del 1033 questo triste fanciullo era Papa col nome di Benedetto IX.

« Poi Gregorovius a pag. 51 (IV) ricorda, sull'autorità di R. Glaber, una congiura, che i capitani di Roma tentano per liberarsi di tanto scandalo.

« Glaber, monaco di Cluny, che era contemporaneo, accenna che la congiura doveva tor di mezzo il Papa il dì di S. Pietro, ma che al momento convenuto, quando dovevano trucidare Benedetto IX presso l'altare, si oscurò il sole e si sbigottirono i congiurati, e Benedetto, avvedutosene, si salvò fuggendo dalla Chiesa.

« Gregorovius soggiunge che *le date sono tutte confuse* e che Auger nella vita di Benedetto accoglie *perfino* il racconto di una cacciata *post suam promotionem.*

« Era facile accertare il tempo preciso della mancata congiura, qualora

intorno a quell'epoca vi fosse stato un eclisse di sole o totale o quasi totale per Roma.

« Il monaco di Cluny ben s'apponeva fissando proprio il 29 giugno come data della congiura, e l'Auger ancora è nel vero quando accoglie la cacciata (io dirò la mancata cacciata) *post suam promotionem*.

« Dal Canone degli eclissi del celebre astronomo defunto Teodoro Oppolzer di Praga (1841-1886) si apprende che un eclisse anulare avvenne il 29 giugno 1033 e fu centrale sulle Alpi intorno il meriggio di Roma.

« Calcolando, cogli elementi dati da Oppolzer nel suo mirabile Canone, l'istante della massima fase di questo eclisse per Roma e la grandezza di esso, mi è risultato:

1033 giugno 29 t vero di Roma
Massima fase $0^h 12,^m 1$ pm.
Grandezza = 0.85 del diametro del sole.

« L'incertezza quindi delle cronache è tolta di mezzo, ed è provato che proprio intorno al meriggio del dì dell'Apostolo, proprio nello stesso anno della esaltazione al Pontificato, *post suam promotionem*, dovevasi uccidere il Papa fanciullo, il quale, mercè un fenomeno naturale, serbò la vita, come dice Gregorovius, a danno di Roma e a vitupero della Chiesa.

« A conforto degli spiriti pii piacemi chiudere queste due righe col far riflettere al lettore che, testimone di tante nefandezze che deturpano la vita di Benedetto IX, vi era un giovane di spirito elevato e di mente politica eccelsa, di durezza di carattere adamantina, e di senso teocratico fulmineo, Ildebrando di Soana, il quale forse fin d'allora, come osserva Gregorovius, architettava l'edificio colossale della riforma della Chiesa in rapporto a sè ed allo Stato ».

Fisica. — *Sopra un nuovo modello di barometro normale.* Nota I dei dott. G. Agamennone e F. Bonetti, presentata dal Socio Blaserna.

« Per alcune nostre ricerche sulla compressibilità dei gas, intraprese nell'Istituto Fisico di Roma, avevamo bisogno di un barometro, che desse la misura della pressione atmosferica con una precisione almeno paragonabile a quella dell'apparecchio manometrico adoperato. Non avendo a nostra disposizione che barometri Fortin, del tipo comunemente oggi in uso, abbiam dovuto pensare a costruire un altro barometro, con cui si potesse ottenere una maggior esattezza. A raggiungere questo scopo abbiamo cercato di tener conto dei perfezionamenti più notevoli, suggeriti dal progresso della scienza negli ultimi anni.

« È noto come nella costruzione di un barometro, destinato a misure assolute, si deve aver di mira:

« 1°) L'esatta conoscenza della densità del mercurio adoperato.

« 2°) La bontà del vuoto torricelliano.

« 3°) Un metodo preciso per rilevare l'altezza della colonna barometrica.

« Nella presente Nota esporremo successivamente e per sommi capi il modo, col quale abbiamo procurato di risolvere queste tre parti del problema proposto, riservando ad altra Nota la descrizione dell'apparecchio.

« Cominciamo dalla prima parte. Il mercurio, di cui ci siamo serviti per riempire il nostro barometro, è mercurio nuovo proveniente direttamente dalla fabbrica, non purificato coi soliti processi chimici, ma solamente distillato nel vuoto. Ci siamo contentati di operare in questa guisa, perchè, trattandosi nelle nostre ricerche di misure relative, interessava solamente che il mercurio del barometro fosse netto d'ossido, ben asciutto e identico a quello di cui avremmo fatto uso nell'apparecchio manometrico. D'altra parte la pratica ha insegnato che il mercurio, proveniente direttamente dalle fabbriche, suol essere di qualità molto buona; in modo che la sua densità differisce assai poco da quella del mercurio trattato, come si usa, nelle diverse maniere perchè si avvicini il più possibile ad essere chimicamente puro (¹). Volendo dare alle misure fatte col nostro barometro un valore assoluto, sarà necessario determinare colla maggior esattezza la densità del mercurio; ed a questo scopo se ne è lasciata da parte una quantità sufficiente (²).

« La densità del mercurio viene determinata sperimentalmente per la temperatura di zero, ma la misura dell'altezza barometrica vien fatta alla temperatura dell'ambiente. Si è costretti dunque per mezzo del calcolo di ridurre l'altezza osservata a quel valore che avrebbe avuto, se il mercurio e la scala si fossero trovati a zero. Però, quanto ad esattezza, questa riduzione lascia a desiderare, sia per l'incertezza dei dati sulla dilatazione del mercurio e della scala, sia per la difficoltà di conoscere la loro vera

(¹) Violle, *Cours de Physique*, T. I, p. 777. — Alcune misure di densità fatte dal dott. W. J. Marek su due campioni di mercurio, uno purificato chimicamente, l'altro preso direttamente da una bombola del commercio e filtrato su carta, hanno dato rispettivamente

13,595602
13,595571.

D'altra parte le determinazioni di densità, fatte da varî fisici su campioni di mercurio purificati con metodi chimici diversi, oscillano dentro limiti non tanto ristretti, in modo che le divergenze possono anche superare 5 unità nella quarta decimale. Trav. et Mém. du Bur. Intern. des poids et més., T. II, D (pag. 37-40, 56-58).

(²) Per mettere in rilievo l'importanza della determinazione esatta della densità del mercurio adoperato, facciamo osservare che in essa l'incertezza di un'unità nella quarta decimale trae seco quella di $0^{mm},006$ sopra una pressione di 760^{mm}.

temperatura. Già altra volta da uno di noi (¹) si è insistito sull'utilità di evitare questa correzione, col portare direttamente a zero il barometro, tenendolo immerso nel ghiaccio fondente. Così il mercurio viene a trovarsi senz'altro a quella stessa temperatura, alla quale ne è stata determinata la densità, e non è necessario di conoscerne la legge di dilatazione. Lo stesso è a dirsi per la scala metrica, poichè si suppone di conoscere la sua lunghezza a zero, in seguito al campionamento fattone con un metro campione. La cosa in pratica presenta delle difficoltà gravi; ed è forse per questo principalmente che, a quanto sappiamo, l'idea esposta non è stata finora da nessuno messa in atto. Noi per le nostre ricerche sulla compressibilità dei gas avendo creduto utilissimo tener immersa nel ghiaccio la massa gassosa da comprimere, insieme all'annesso manometro, per uniformità nel modo di sperimentare abbiamo voluto portare a zero anche il barometro. Alcuni tentativi preliminari ci convinsero che il problema non era tanto difficile a risolversi, quanto a prima vista appariva; e con una conveniente disposizione data al barometro e ad un involucro di zinco, che lo circonda, siamo riusciti nell'intento. In altra Nota si vedrà il modo con cui è stato raggiunto lo scopo, senza che le misure ne siano rese gran fatto più difficili.

« Passando alla questione del vuoto torricelliano, si sa che ordinariamente nella costruzione di un barometro, dopo aver riempito la canna di mercurio, vi si fa bollire questo dentro, a fine di cacciar via i residui d'aria e d'umidità. Fin dal 1857 Taupenot (²) aveva proposto di eseguire la bollitura nel vuoto ottenuto con una macchina pneumatica, per evitare così l'ossidazione del mercurio, ed abbassandone di circa 90° la temperatura d'ebollizione, diminuire il pericolo di rottura delle canne. Wild nel 1871 (³) espose il seguente metodo da lui adottato per più anni con successo. Egli faceva bollire nel vuoto, in un pallone a parte, il mercurio, che veniva poi introdotto nella canna barometrica, precedentemente disseccata, mediante un tubo di caucciù non vulcanizzato. Durante il riempimento la canna era mantenuta leggermente calda e priva d'aria. Violle (⁴) dice che al giorno d'oggi nelle canne larghe si fa a meno di farvi bollire il mercurio. Il metodo che egli espone, e che asserisce dare eccellenti risultati, è un semplice perfezionamento di quello di Wild. perchè si fa uso delle migliori pompe a mercurio e si evita ogni giuntura in caucciù. Noi abbiamo tenuto un metodo, che è in certo modo la combinazione di quello di Taupenot e di quello esposto da Violle. La canna era disposta molto obliqua sopra un graticcio, e saldata ad un apparecchio, in cui distillava il mercurio nel vuoto fatto da una pompa Sprengel. Man mano

(¹) G. Agamennone, *Sul grado di precisione nella determinazione della densità dei gas*. Rendiconti d. R. Accad. d. Lincei, 1° febbr. 1885.

(²) Annales de Chimie et de Physique, ser. 3ª, t. XLIX, p. 91.

(³) Carl's, Rep. t. VII, p. 256.

(⁴) *Cours de Physique*. T. I, p. 779.

che il mercurio cadendo a gocce si raccoglieva dentro la canna, veniva tenuto in ebollizione mediante carboni accesi opportunamente collocati sul graticcio. Questa maniera d'operare presenta i seguenti vantaggi: 1°) il mercurio appena distillato vien introdotto nella canna senza porlo di nuovo a contatto dell'aria; 2°) attesa l'ebollizione continua, in cui si trova il mercurio nella canna, i suoi vapori trascinano via gli ultimi residui d'aria e di umidità; 3°) l'ebollizione ha luogo ad una temperatura più bassa, senza soprassalti, senza ossidazione del mercurio e con diminuito pericolo di rottura della canna.

« Per impedire poi che, dopo empita e messa definitivamente a posto la canna, l'aria possa col tempo accidentalmente introdurvisi, abbiamo usato il noto artifizio di una punta Bunten, saldata verso l'estremità inferiore: di più altri ostacoli all'ingresso dell'aria sono posti dalla disposizione stessa della parte inferiore del barometro.

« Però, nonostante che nella costruzione di un barometro siano state usate tutte le cautele possibili per la buona riuscita del vuoto torricelliano, si ritiene comunemente necessario il farne la verifica, avanti di servirsene. Il metodo seguito è quello di Arago, con cui si riduce in un dato rapporto il volume della camera barometrica. Ciò si ottiene con diverse disposizioni, che rendono più o meno complicata la costruzione ed il maneggio del barometro, e che tutte si riducono ad introdurre colle debite cautele una nuova e considerevole quantità di mercurio nella canna. Noi cercando da una parte di evitare una troppa complicazione nell'apparecchio, e ritenendo dall'altra che la verifica del vuoto possa bastare qualora si faccia a discreti intervalli di tempo, ci siamo contentati di una disposizione, che permette di sostituire ai pezzi mobili del ramo aperto del barometro altri pezzi di ricambio. Questi servono per alzare il livello del mercurio nel detto ramo, e per conseguenza anche nella camera barometrica, dove così vien ridotto in un dato rapporto il vuoto torricelliano. Il nuovo mercurio introdotto deve essere, naturalmente, ben asciutto e di qualità uguale a quello già contenuto nel barometro [1].

« Resta ora a discutere il modo di misurare l'altezza della colonna barometrica. Per far ciò i metodi più in uso sono i tre seguenti. Il più semplice

[1] Ci sembra buono il metodo adottato per la verifica del vuoto dalla Commissione Internazionale di pesi e misure nella costruzione del barometro normale (Travaux et Mém. etc. III, D, pag. 34-35). Questo barometro consiste in tre tubi di vetro impiantati sopra un medesimo blocco d'acciaio e comunicanti fra loro per mezzo di un foro praticato nella lunghezza del blocco. Due di essi costituiscono i due rami di un barometro a sifone; il terzo è una specie di serbatoio, dove si conserva il mercurio nel vuoto. Questo mercurio può introdursi nel barometro aprendo un robinetto posto nel blocco d'acciaio e manovrando convenientemente una pompa, che sta in comunicazione colla parte superiore di detto serbatoio. In questa maniera parrebbe sufficientemente garantito il buono stato del mercurio destinato ad entrare nella canna barometrica, e nel tempo stesso l'operazione della verifica del vuoto deve riuscire abbastanza spedita.

consiste nel riportare mediante corsoi adattati, le estremità della colonna barometrica sopra una scala posta vicino alla canna. Così si pratica con successo nei barometri Fortin, nel barometro a sifone costruito dal Tecnomasio di Milano ecc. Il secondo metodo più preciso è stato adottato da Régnault, e consiste nel riportare il dislivello fra le due superficie di mercurio alla scala di un catetometro. Però anche da questo metodo, per quanto buono, non si può aspettare una precisione oltre un certo limite. Preferibile senza dubbio è il terzo metodo già usato da Wild fin dal 1873 (1), nel quale si fa uso di un comparatore verticale, per mezzo di cui si riferiscono le estremità della colonna barometrica ad un metro campione, posto a fianco della medesima. Anche la Commissione Internazionale dei pesi e misure ha seguito questo metodo; e noi pure, convinti delle maggiori garanzie che offre in paragone degli altri, ci siamo attenuti ad esso.

« È noto poi quanta difficoltà si incontri quando si vogliano puntare in modo preciso col microscopio del comparatore o col cannocchiale del catetometro le estremità della colonna di mercurio, e come siansi immaginati parecchi artifizi a questo scopo. L'uso di punte d'affioramento è stato riconosciuto come uno dei più pratici e precisi. Infatti lo vediamo adottato per far la lettura alla superficie inferiore del mercurio tanto nel barometro da laboratorio di Régnault, quanto nei barometri Fortin, mentre Debrun (2) si è servito nel suo barometro amplificatore di una punta d'affioramento alla stessa superficie superiore, giovandosi anche di una soneria elettrica per verificare il contatto. Dopo ciò era naturale l'idea di estendere l'uso delle punte ad ambedue le letture, superiore ed inferiore; ed in vista dei vantaggi che se ne possono cavare l'abbiamo attuata nel modo seguente. Una prima punta di vetro è fissa al cupolino della canna barometrica, ed è destinata alla verifica del vuoto torricelliano. Una seconda punta è saldata lateralmente sulla parte più larga della canna, sotto la prima e ad una conveniente distanza da essa, ed è quella che serve per le ordinarie osservazioni. La terza punta poi è mobile nel ramo aperto del barometro. In questo modo una misura di pressione si riduce a tre operazioni semplici: 1°) si solleva con opportuno artifizio la colonna di mercurio fino ad affiorare ad una delle due punte fisse, secondo il caso; 2°) alla superficie del mercurio nel ramo aperto del barometro si fa affiorare la punta mobile; 3°) facendo calare un poco il mercurio si mettono allo scoperto queste due punte, e coi cannocchiali si riferisce la posizione delle loro estremità sulla scala metrica posta a fianco.

« L'introduzione di punte fisse di vetro nella camera barometrica temevamo che avesse a rendere molto pericolosa l'operazione della bollitura del mercurio; ma l'esperienza ci ha rassicurati, poichè di parecchie canne se ne sono rotte, è vero, alcune, ma sempre in tutt'altra parte che alla saldatura

(1) H. Wild, *Ueber die Bestimmung des Luft-druckes* 1873. Riportata nel « Rep. für Meteorologie, 1874 ».

(2) Journal de Physique, 1880, IX, p. 387.

delle punte, dove pareva si avesse a temere. Sembrano più rischiose la saldatura della parte larga della canna su quella più stretta, e la saldatura della punta Bunten.

« Il metodo delle punte d'affioramento si voleva adottare per suggerimento del dott. Pernet dalla Commissione Internazionale di pesi e misure nella costruzione del barometro normale. Ma non volendo i membri di detta Commissione a causa degli usi speciali, a cui poteva servire il loro barometro, rinunziare al vantaggio di poter puntare sul mercurio a qualunque altezza, decisero di adottare un altro metodo suggerito da Marek. Consiste questo nel disporre dietro la canna, e davanti all'estremità della colonna barometrica, un collimatore, per mezzo di cui si forma nell'asse del tubo, e appena al disopra della superficie del mercurio, l'immagine reale di un filo teso orizzontalmente. Ciò dà origine nel campo del microscopio a due immagini, una diretta, l'altra riflessa dal mercurio: al loro mezzo corrisponde l'estremità della colonna barometrica [1]. Noi ci siamo attenuti senz'altro al metodo delle punte, non solo perchè nel caso nostro ci è parso nella pratica assai semplice e spedito, ma anche perchè ha questo vantaggio che, una volta ottenuto l'affioramento alle due punte, la pressione atmosferica qual'era in quel momento viene fissata, per così dire, sull'apparecchio, potendosi dopo a comodo misurare la distanza delle due punte rimasta invariabile, senza dipendere più dalle variazioni successive di pressione. Inoltre la misura della distanza può ripetersi per maggior sicurezza quante volte si creda opportuno.

« Riepilogando, il nostro barometro soddisfa alle condizioni di un barometro normale nel modo seguente:

« 1°) La determinazione dell'altezza si ottiene in un modo molto preciso, facendo affiorare la superficie del mercurio nella camera barometrica ad una punta fissa, e nel ramo aperto ad una punta mobile.

« 2°) La misura della distanza verticale fra le due punte si fa riferendola mediante un comparatore verticale ad una scala metrica posta a fianco della canna.

« 3°) La disposizione dell'apparecchio permette che possa essere immerso nel ghiaccio fondente. Con ciò si fa a meno di termometri, e non è necessario conoscere il coefficiente di dilatazione del mercurio e della scala metrica.

« 4°) L'errore di capillarità è tolto completamente, attesa la notevole larghezza della canna barometrica nei due tratti dove cadono le letture.

« 5°) Il processo di riempitura della canna, distillandovi dentro il mercurio nel vuoto, e facendovelo contemporaneamente bollire, è sufficiente garanzia per la perfezione del vuoto torricelliano.

« 6°) Una punta Bunten in vetro ed una speciale disposizione nella parte inferiore dell'apparecchio hanno in mira di preservare il vuoto barometrico.

« 7°) Una seconda punta d'affioramento fissata al cupolino della canna

[1] Trav. et Mém. du Bureau Intern. des poids et més. III D, 37-38.

barometrica, a notevole distanza dall'altra, permette, quando si voglia, di fare la verifica del vuoto. A tal uopo si hanno degli appositi pezzi di ricambio nella parte inferiore del barometro ».

Fisica. — *Sulla dilatazione termica di alcune leghe binarie allo stato liquido.* Nota V [1] di G. Vicentini e D. Omodei, presentata dal Socio Blaserna.

CONCLUSIONI

Variazione di volume che accompagna la formazione delle leghe.

« Fra le quindici leghe che abbiamo sottoposte alla esperienza, come risulta da quanto finora abbiamo comunicato, solo a dieci si può applicare il calcolo per conoscere se la mescolanza dei metalli fusi che le compongono sia accompagnata da sensibile variazione di volume; e ciò per non essere nota la densità dello zinco e dell'antimonio allo stato liquido. Nella seguente tabella riuniamo i risultati ottenuti. In essa sono date sotto δ le differenze fra la densità a 0° delle diverse leghe allo stato solido e la densità che spetterebbe ad esse se i loro componenti non variassero di volume; sotto δ' i valori corrispondenti per le densità delle leghe liquide alla temperatura di fusione del loro componente di più elevata temperatura di fusione; infine sotto δ' (%) è registrato il valore che avrebbe δ' riferito alla densità eguale a 100.

Tabella XVII.

	δ	δ'	δ' (%)		δ	δ'	δ' (%)
$Pb\,Sn$	— 0,026	— 0,009	0,10	$Sn\,Bi$	+ 0,025	+ 0,020	0,27
$Pb\,Sn_2$	— 0,004	+ 0,005	0,06	$Sn_4\,Bi_3$	+ 0,026	+ 0,023	0,27
$Pb\,Sn_3$	— 0,006	+ 0,005	0,07	$Sn_2\,Cd$	+ 0,009	— 0,058	— 0,81
$Pb\,Sn_4$	— 0,016	— 0,006	0,08	$Bi_3\,Cd_2$	— 0,009	— 0,061	— 0,66
$Pb\,Sn_{12}$	— 0,018	— 0,001	0,01	$Bi_2\,Pb$	+ 0,238	— 0,010	— 0,10

« I numeri raccolti nella tabella ci dicono chiaramente che *la variazione di volume che accompagna la mescolanza dei metalli liquidi è piccolissima;* solo per le leghe $Sn_2\,Cd$, $Bi_3\,Cd_2$, ha raggiunto rispettivamente il valore dell'8 e del 7 per mille circa e corrisponde a dilatazione.

« Per le cinque leghe di piombo e stagno la massima variazione osservata rappresenta una dilatazione dell'1 per mille; sicchè per tali leghe i

[1] V. pag. 39.

valori trovati per le differenze δ', cadono quasi entro il limite degli errori possibili di osservazione.

« Altra conclusione alla quale porta l'esame dei valori di δ δ' si è che *non esiste alcuna relazione fra le variazioni di volume che accompagnano la formazione delle leghe allo stato solido e allo stato liquido.* Di fatto mentre per le due leghe di stagno e bismuto si nota una contrazione pressochè eguale tanto allo stato solido che allo stato liquido, per le leghe Sn_2 Cd, Bi_2 Pb si osservano variazioni di volume di segno contrario per i due differenti loro stati di aggregazione.

« La lega Bi_2 Pb è quella che allo stato solido mostra il maggiore valore di δ; si contrae cioè del 2, 3 %: invece allo stato liquido mostra una dilatazione di 1 su 1000.

« Dai valori di δ' registrati nelle altre Note sotto la rubrica delle singole leghe, si può pure riconoscere che per queste il valore di δ' non è costante, ma per talune di esse varia notevolmente a seconda della temperatura alla quale vengono considerate.

« È per questo che nella tabella XVII diamo i valori di δ' corispondenti alla temperatura di fusione del componente della lega che fonde più difficilmente; e ciò per riferirci realmente al caso dei due metalli mescolati ambedue allo stato liquido.

« Nelle leghe di piombo e stagno questa variazione dei valori di δ' è meno sensibile; è massima invece per le leghe Sn Bi, Bi_3 Cd_2.

Temperatura di fusione delle leghe. Temperatura di saturazione.

« Le nuove esperienze comprovano quanto abbiamo dedotto dallo studio delle leghe di piombo e stagno per ciò che si riferisce alla fusione delle leghe binarie.

« Per ogni gruppo di leghe formate con proporzioni diverse dei due metalli, ne esiste evidentemente una di composizione fissa che si forma tutte le volte che i due metalli fusi vengono mescolati insieme; questa lega, che il Rudberg ha chiamato col nome di lega chimica, fonde completamente ad una temperatura costante τ. Quando uno dei metalli mescolati supera la proporzione nella quale si trova insieme all'altro nella lega chimica, l'eccesso del primo rimane disciolto in questa finchè la miscela è conservata a temperatura sufficientemente elevata. Quando però si raffredda la lega, si arriva ad una temperatura τ' alla quale, come E. Wiedemann ha ammesso, il metallo eccedente incomincia a separarsi allo stato solido nel seno della lega chimica; dalla temperatura τ' sino alla temperatura τ, tale separazione di uno dei metalli allo stato solido è accompagnata da sensibilissimo sviluppo di calore, che si rende manifesto con una minor velocità di raffreddamento della lega.

« Il valore di τ' al quale incomincia a variare la velocità di

raffreddamento d'una lega non può però servire a indicare la vera temperatura alla quale un eccesso di metallo, sopra la lega chimica, viene a saturarla. Come abbiamo già fatto rilevare, una tale temperatura si determina in maniera più sicura collo studio della dilatazione delle leghe liquide.

« Le curve della densità delle leghe che si sono potute studiare da temperature elevate sino a temperature prossime a quelle della loro fusione, permettono di determinare la temperatura τ', alla quale incomincia a separarsi nella massa della lega chimica, che si conserva liquida, il metallo eccedente, vale a dire la temperatura alla quale questo satura quella. A tale temperatura, alla quale non ci pare bene appropriato il nome di punto mobile di fusione, oppure di secondo punto di fusione della lega, troviamo più conveniente la denominazione di *temperatura di saturazione della lega chimica per l'eccesso di metallo che contiene* o più brevemente *temperatura di saturazione della lega.*

« La causa per cui il valore τ' che vien dato dallo studio del raffreddamento delle leghe, non misura la vera temperatura di saturazione, si è che esso, si mostra molto variabile in seguito ai fenomeni di soprasaturazione che accompagnano il raffreddamento delle leghe stesse.

« La tabella XVIII contiene le temperature τ di fusione delle leghe studiate; le temperature di saturazione τ' alle quali il raffreddamento delle leghe non chimiche cambia notevolmente di velocità; le temperature di saturazione τ'_1 determinate colle curve della densità; ed infine le densità $D_{\tau'_1}$ delle leghe stesse alla temperatura di saturazione.

Tabella XVIII.

	Leghe	τ	τ'	τ'_1	$D_{\tau'_1}$
1	Pb Sn	181,8°	245,5°	252,0°	8,976
2	$Pb\ Sn_2$	182,3	—	226,0	8,368
3	$Pb\ Sn_3$	182,9	—	—	—
4	$Pb\ Sn_4$	183,3	188,3	—	—
5	$Pb\ Sn_{12}$	181,0	210,2	219,0	7,318
6	Sn Bi	136,4	146,0	187,0	8,768
7	$Sn_4\ Bi_3$	137,3	—	—	—
8	$Sn_2\ Cd$	174,8	—	—	—
9	$Bi_3\ Cd_2$	147,2	191,8	221,5	9,364
10	$Bi_2\ Pb$	126,6	156,8	216,5	10,328
11	90 Pb + 10 Sb	246,4	258,8	265,0	10,116
12	82 Pb + 18 Sb	249,6	253,0	—	—
13	90 Cd + 10 Zn	260,6	279,0	—	—
14	85 Cd + 15 Zn	260,7	—	—	—
15	75 Cd + 25 Zn	261,2	275	298	7,611

« In base ai dati raccolti nella tabella XVIII ed ai risultati dello studio della dilatazione segue che fra le cinque leghe di piombo e stagno quella che è dotata dei caratteri di una lega chimica è la $Pb\,Sn_3$ per la quale $\tau = 182°,9$. La temperatura di fusione delle altre quattro leghe differisce di poco da questa, e le termperature τ' delle stesse, dedotte dalle curve del loro raffreddamento sono tutte più basse della temperatura τ'_1 di saturazione, ricavata dalle curve delle densità.

« Ciò era infatti prevedibile nella supposizione che sul modo di raffreddamento della lega influisca molto come si è detto sopra, il fenomeno della soprasaturazione. Tali considerazioni per le temperature τ' e τ'_1, valgono anche per tutte le altre leghe.

« Fra le leghe di stagno e bismuto la $Sn_4\,Bi_3$ rappresenta la lega ben definita; essa ha la temperatura di fusione $\tau = 137°,3$.

« Di leghe formate da stagno e cadmio abbiamo considerata solo la $Sn_2\,Cd$ la quale si comporta come una lega chimica ed ha la temperatura di fusione $\tau = 174°,8$.

« Abbiamo studiato soltanto una lega di bismuto e cadmio, ma essa è ben lungi dal possedere i caratteri di una lega ben definita. Essa serve però a stabilire che le leghe Bi-Cd hanno una temperatura di fusione che è data approssimativamente da $\tau = 147°$.

« Anche fra le leghe di piombo e bismuto ne abbiamo scelta una solamente per sottoporre alle nostre ricerche. Essa non è una lega chimica e colla sua temperatura di fusione ci mostra che le combinazioni varie di piombo e bismuto devono fondere ad una temperatura vicina a 126°. Ciò è anche comprovato dalle esperienze del Wiedemann [1].

« Lo studio delle leghe di piombo ed antimonio dimostra che la temperatura di fusione di esse è approssimativamente $\tau = 248°$, e che la lega chimica deve essere più ricca di antimonio di quello che sia la (82 Pb + 18 Sb). Questa lega deve differire pochissimo dalla composizione della lega chimica, perchè la differenza fra τ' e τ è per essa di 3°,4 solamente.

« Fra le leghe di cadmio e zinco la 14ª (85 Cd + 15 Zn) mostra i caratteri di una lega chimica. Per essa è $\tau = 260°,7$ temperatura che coincide con quella delle altre due leghe cioè la 13ª e la 15ª della tabella precedente.

Densità delle leghe alla temperatura di fusione; sua variazione all'atto del cambiamento di stato.

« Riuniamo in una sola tabella le densità D^s_τ delle varie leghe solide e alla temperatura di fusione; le densità D^l_τ delle stesse leghe liquide pure alla temperatura di fusione; e di valori Δ che danno la variazione percentuale della densità nel passaggio dallo stato liquido al solido. Vicino a questi

(1) E Wiedemann, Wied. Ann. XX, 228, 1883.

ultimi valori mettiamo quelli corrispondenti alla variazione Δ dei metalli impiegati. Sono posti tra parentesi i numeri che misurano la grandezza di Δ per lo zinco e l'antimonio, che non sono stati misurati direttamente, ma nel modo che viene indicato in seguito.

TABELLA XIX.

	D^s_τ	D^l_τ	Δ		Δ
Pb Sn	9,2809	9,180	1,10	Sn	2,80
Pb Sn_2	8,6298	8,4509	2,12	Bi	— 3,31
Pb Sn_3	8,2949	8,0821	2,63	Cd	4,72
Pb Sn_4	8,0735	—	—	Pb	3,39
Pb Sn_{12}	7,4849	—	—	Zn	(4,85)
Sn Bi	8,7169	8,8819	— 1,86	Sb	(0,23)
Sn_4 Bi_3	8,5191	8,5800	— 0,71		
Sn_2 Cd	7,5756	7,2867	3,964		
Bi_3 Cd_2	9,4063	9,343	0,665		
Bi_2 Pb	10,425	10,382	0,42		
90 Pb + 10 Sb	10,3059	10,1846	1,094		
82 Pb + 18 Sb	9,9658	—	—		
90 Cd + 10 Zn	8,1856	—	—		
85 Cd + 15 Zn	8,129	7,7985	4,24		
75 Cd + 25 Zn	7,9383	7,694	3,18		

« Per tutte le leghe si manifesta ciò che avevamo notato per le leghe di stagno e piombo; *la variazione di densità all'atto della solidificazione in generale è minore di quella che spetterebbe alle leghe se i metalli che le costituiscono conservassero in esse il valore di Δ che possiedono isolatamente.*

« Questo fatto per le leghe che sono discoste dalla composizione delle leghe chimiche è una conseguenza necessaria del modo col quale avviene la loro solidificazione.

Coefficiente di dilatazione delle leghe fuse.

« Le curve della densità delle leghe fuse (Fig. Nota I) mostrano che queste quando hanno raggiunto lo stato di completa liquidità si dilatano uniformemente. La tabella che segue dà i valori dei coefficienti di dilatazione α delle singole leghe liquide quali risultano dalle esperienze, nonchè quelli di α calcolato nella ipotesi che i metalli che le compongono conservino inalterati in esse i loro coefficienti di dilatazione.

Tabella XX.

Leghe	α	α calcolato	Leghe	α	α calcolato
$Pb\,Sn$	0,0001269	0,0001220	$Bi_3\,Cd_2$	0,0001333	0,0001200
$Pb\,Sn_2$	1206	1184	$Bi_2\,Pb$	1384	1228
$Pb\,Sn_3$	1208	1181	90 Pb + 10 Sb	1228	—
$Pb\,Sn_4$	1189	1173	82 Pb + 18 Sb	1345	—
$Pb\,Sn_{12}$	1123	1153	90 Cd + 10 Zn	1531	—
$Sn\,Bi$	1202	1176	85 Cd + 15 Zn	1601	—
$Sn_4\,Bi_3$	1217	1172	75 Zn + 25 Zn	1639	—
$Sn_2\,Cd$	1235	1305			

« I numeri della tabella XX mostrano che la differenza che passa fra i valori di α dati dalla misura diretta, e quelli di α calcolato sono, di tal grandezza da cadere entro i limiti degli errori di osservazione per le cinque leghe di piombo e stagno e per le due di stagno e bismuto. È più grande invece la differenza per la lega $Sn_2\,Cd$, ed infine sono rilevanti quelle delle due leghe $Bi_3\,Cd_2$, $Bi_2\,Pb$.

« Non deve fare meraviglia però che le leghe di cadmio mostrino un coefficiente di dilatazione tanto diverso da quello calcolato. E da notare che nello studio della dilatazione dei metalli liquidi, abbiamo trovato la massima difficoltà per il cadmio; anzi per coefficiente di dilatazione di esso abbiamo dovuto assumere la media di tre valori poco concordanti (0,000140; 0,0001800;,0,000200) trovati misurando la dilatazione del metallo in tre dilatometri differenti. Non si potè ottenere maggior precisione causa la ossidazione che si manifestava nel metallo, quando veniva fatto fondere entro ai dilatometri; per cui i cannelli di questi si coprivano all'interno di uno strato opaco che rendeva assai difficili le letture.

« In base a questa considerazione, ed all'esame della tabella XX possiamo dire che *le leghe binarie di piombo e stagno*, *stagno e bismuto*, *stagno e cadmio*, *allo stato di perfetta fusione possiedono una dilatazione eguale a quella che risulta dalla somma delle dilatazioni dei metalli che le compongono.*

« *Le misure fatte non permettono di stabilire se ciò valga per le leghe di bismuto e cadmio.*

« *La lega* $Bi_2\,Pb$ *possiede un coefficiente di dilatazione molto più grande di quello che le spetterebbe*, *se le dilatazioni dei suoi componenti si sommassero*, *semplicemente.*

Densità e coefficiente di dilatazione dell'antimonio e dello zinco liquidi.

« Nella tabella XVII non si potè registrare la differenza fra la densità delle leghe liquide di piombo e bismuto, di zinco e cadmio e la densità delle stesse calcolata nella ipotesi della nessuna variazione di volume dei metalli che le compongono, e ciò causa la mancanza dei dati necessarî relativi ai due metalli zinco ed antimonio. La stessa osservazione è da farsi per la tabella XX, nella quale non può comparire il valore calcolato di α per le leghe di questi metalli. Solo si avrebbe il valore che Chandler e Wrighston danno per la densità dello zinco liquido (6,480) determinata coll'oncosimetro.

« In altro studio abbiamo però fatto osservare che i numeri dati dai sunnominati sperimentatori non possono aspirare a grado sufficiente di esattezza.

« Parimenti col metodo dilatometrico non è facile determinare con sicurezza la densità e il coefficiente di dilatazione dei due metalli allo stato liquido.

« Noi abbiamn voluto approfittare delle conclusioni alle quali siamo arrivati collo studio delle leghe, per determinare con un sufficiente grado di approssimazione queste due quantità.

« L'esperienza ci ha mostrato che la variazione di volume che accompagna la mescolanza dei metalli liquidi (Sn, Bi, Pb e Cd) è piccolissima; in nessun caso ha raggiunto l'uno per cento del volume totale. Se, come è probabile, ammettiamo che la stessa cosa avvenga per la mescolanza dell'antimonio e dello zinco con uno dei quattro metalli suaccennati, sarà possibile determinare in base alla densità delle loro leghe fuse, la densità che essi possiedono allo stato liquido e a determinata temperatura.

« Oltre a ciò, se per tali mescolanze di metalli possiamo supporre verificata la conclusione che abbiamo tratta sulla dilatazione delle leghe dei metalli che allo stato liquido possiedono noto coefficiente di dilatazione, ci sarà pur possibile calcolare il coefficente di dilatazione dei due metalli zinco ed antimonio. Ciò difatti abbiamo fatto ed i risultati si trovano già registrati più addietro nello studio delle singole leghe.

« Come appare dalle Note antecedenti tali calcoli li abbiamo fatti anche per ricavare la densità ed il coefficiente di dilatazione del piombo e del bismuto dalle loro leghe collo stagno, e per avere i valori delle stesse grandezze per il cadmio, per mezzo delle sue leghe collo stagno e col bismuto.

« Nella tabella XXI riuniamo appunto sotto D^1_c i valori delle densità dei metalli piombo, bismuto, cadmio, zinco ed antimonio liquidi (quali sono già registrati nei risultati delle singole leghe) alla loro temoeratura di fusione; per ogni serie di leghe degli stessi metalli tali valori sono seguiti dalla loro media, al disotto della quale e fra parentesi è posta la densità dei metalli

liquidi alla stessa temperatura quale ci è stata fornita dalla misura diretta. Colla stessa regola sono registrati i valori dei coefficienti di dilatazione.

TABELLA XXI.

		D^1_c		α calcolato	
Pb Sn	Pb	10,613		0,0001382	
$Pb\ Sn_2$		10,699	10,684 (10,645)	1323	0,0001364 (0,000129)
$Pb\ Sn_3$		10,720		1389	
$Pb\ Sn_4$		10,674		1363	
Sn Bi	Bi	10,097	10,093 (10,036)	1254	0,0001278 (0,000120)
$Sn_4\ Bi_3$		10,090		1302	
$Bi_2\ Pb$		10,034	10,031	1396	0,0001396
$Sn_2\ Cd$	Cd	7,766	7,707 (7,982)	1460	0,000154 (0,000170)
$Bi_3\ Cd_2$		7,684		1618	
90 Pb + 10 Sb	Sb	6,590	6,560	0880	
82 Pb + 18 Sb		6,530		1550	0,000155
90 Cd + 10 Zn		6,620		0260	
85 Cd + 15 Zn		6,431	6,520	1144	
75 Cd + 25 Zn		6,513		1488	0,000149

« La densità del piombo liquido a $t°$ (10,684) calcolata in base a quella delle sue leghe collo stagno, essendo nota la densità ed il coefficiente di dilatazione di quest'ultimo differisce meno del 4 per mille da quella misurata direttamente (10,645).

« La densità del bismuto calcolata colle leghe di stagno e bismuto (10,093) differisce pure meno del 6 per mille da quella data dall'esperienza (10,036); la densità dello stesso metallo dedotta da quella della lega Bi_2 Pb (10,034) coincide con quella trovata.

« La densità invece dal cadmio liquido quale si ricava dalle due leghe Sn_2 Cd, Bi_3 Cd_2 (7,707) è notevolmente più piccola di quella trovata (7,982) e la differenza è circa del 3 p. 100 del valore totale; ciò era prevedibile dal momento che la formazione di tali leghe allo stato liquido è accompagnata da una grande dilatazione.

« Se ammettiamo che la formazione delle leghe di piombo ed antimonio e di cadmio e zinco sia accompagnata da variazioni di volume dello stesso ordine di grandezza di quella che si è riscontrata per le leghe degli altri metalli, ne viene che con un grado di sufficiente approssimazione possiamo ritenere rispettivamente eguale a 6,56 e a 6,52 le densità dell'antimonio e dello zinco liquidi, alla temperatura di fusione, quali si deducono dai valori della tabella.

« Per ciò che riguarda la dilatazione dei metalli liquidi è da notare che il coefficiente α dei metalli piombo, bismuto e cadmio calcolato in base alla dilatazione delle loro leghe e di quelle collo stagno, riesce ad eccezione che per il cadmio, maggiore di quello trovato. Per i due metalli antimonio e zinco che non si sono studiati direttamente si nota il fatto strano che tale valore cambia di grandezza assieme alla quantità dei due metalli uniti rispettivamente al piombo e al cadmio col quale furono allegati; più cresce la loro proporzione e più grande si fa il loro coefficiente di dilatazione.

« Assumiamo come valore più approssimato quello ottenuto colle leghe più ricche dei due metalli; cosicchè per l'antimonio riteniamo il valore 0,000155 e per lo zinco il valore 0,000149.

« Siccome abbiamo incontrato difficoltà a preparare leghe di antimonio e zinco con metalli diversi da quelli coi quali sono stati allegati, e non volendo assoggettare allo studio leghe che mostravano grande tendenza ad impoverirsi di uno dei metalli componenti, in seguito a successive fusioni e raffreddamenti, così ci siamo limitati per ora alla considerazione delle 5 leghe intorno alle quali abbiamo comunicati i risultati delle nostre ricerche.

« Sarà compito di uno di noi di cercare di accrescere con altre misure il grado di esattezza dei valori che ora diamo per la densità e per il coefficiente di dilatazione dell'antimonio e dello zinco.

« Se si ammette che per questi due metalli valga ciò che abbiamo trovato verificarsi con buona approssimazione per gli altri da noi studiati e cioè che essi fra 0° e τ si dilatino colla stessa legge che fra 0° e 100° si ricava che allo stato solido, alla rispettiva loro temperatura di fusione, possiedono le seguenti densità:

$$\text{Antimonio } D^s_\tau = 6{,}575 \quad \text{Zinco } D^s_\tau = 6{,}836$$

« L'antimonio liquido nell'atto della solidificazione subisce quindi una variazione percentuale di densità misurata da $\Delta = 0{,}23$; per lo zinco risulta invece $\Delta = 4{,}8$.

« Sicchè per tali metalli che allo stato liquido non si sono potuti studiare isolati ci crediamo autorizzati a dare i seguenti valori approssimati:

	D_τ^l	Δ	α
Sb	6,56	0,23	0,000155
Zn	6,52	4,80	0,000149

« Lo studio sperimentale comunicato colle presenti note è stato eseguito nel Laboratorio di Fisica nella R. Università di Cagliari ».

Fisiologia. — *Sul processo fisiologico di neoformazione cellulare durante l'inanizione acuta dell'organismo.* Nota del dott. B. MORPURGO, presentata dal Socio BIZZOZERO.

« Flemming [1] osservò che la scissione indiretta delle cellule è più attiva negli animali ben nutriti che in quelli affamati, ma che in larve di anfibî si trovano delle figure cariocinetiche anche dopo un digiuno prolungato.

« Bizzozero e Vassale [2] stabilirono che il numero delle mitosi nelle glandule del fondo dello stomaco, ed in quelle di Galeati di un animale a stomaco vuoto non differisce da quello trovato durante il periodo di digestione di un ricco pasto.

« Hofmeister [3] nei tessuti linfatici dell'intestino notò una diminuzione progressiva delle mitosi durante il digiuno, ma anche dopo 17 giorni di fame riscontrò nel gatto qualche forma cariocinetica.

« Queste nozioni diedero origine ad una serie di ricerche che ho eseguite nel corso del presente anno nel laboratorio di patologia generale dell'Università di Torino.

« Le notizie più esatte sulla letteratura dell'argomento, i risultati ottenuti nei singoli organi di animali di età diversa, ed il resoconto dei metodi seguiti saranno oggetto di una pubblicazione più estesa; qui mi basterà di rendere note le conclusioni più generali delle mie esperienze.

« I. In conigli morti per inanizione acuta si dimostrò come fosse persistito fino all'ultimo il processo fisiologico di riproduzione cellulare per cariocinesi.

« II. Le mitosi si trovarono tanto negli organi adulti quanto in quelli in via di sviluppo: ciò che valse ad attestare che durante l'inanizione continua nelle cellule tanto l'attività rigenerativa quanto quella produttiva.

« III. Le forme cariocinetiche rinvenute negli organi dei conigli morti per fame si poterono considerare come veramente formate durante il periodo dell'inanizione poichè:

1) di esse si trovarono sempre anche i primi stadî.

2) si riuscì ad ottenere il processo di scissione indiretta durante il periodo dell'inanizione inferendo delle lesioni al fegato di un animale adulto.

« IV. Il numero delle mitosi diminuisce sempre durante l'inanizione, tanto là dove esse rappresentano un processo formativo quanto dove rappresentano un processo rigenerativo.

« V. La diminuzione numerica delle mitosi fu stabilita relativamente

(1) Zellsubstanz Kern-und Zelltheilung 1882, pg. 270.

(2) Archivio per le scienze mediche 1887, Vol. XI, N. 12.

(3) Archiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie, Vol. 22, pg. 320.

minore negli organi glandulari poco differenziati e negli epitelî di rivestimento, che in quelle glandule altamente differenziate nelle quali il processo di scissione indiretta si estende molto innanzi nella vita estrauterina (glandule peptogastriche, pancreas, fegato, reni).

« In questi ultimi organi non venne fatto di rinvenire mitosi che in una età assai giovane (coniglio di 20 giorni).

« VI. Gli organi genitali dell'animale adulto, sebbene altamente differenziati, dimostrano, ad onta dell'inanizione, attivissimo il processo di rigenerazione cellulare.

« Questo fatto sta in accordo con quello dimostrato da Miescher [1] per il luccio del Reno portato al più alto grado di inanizione, ma nel quale a spese di tutti gli altri organi si mantennero bene sviluppate le glandule genitali ».

PERSONALE ACCADEMICO

Pervennero all'Accademia lettere di ringraziamento per la recente loro nomina, dal Socio nazionale: De Zigno; dai Corrispondenti: Albertoni, Arcangeli, Ciamician, Colombo, Foà, Mauro, Volterra, Targioni-Tozzetti; e dai Socî stranieri: Auwers, Hirn, Koch, Lévy, Pasteur, Poincaré, Ranvier.

CORRISPONDENZA

Ringraziarono per le pubblicazioni ricevute:

La R. Deputazione di storia patria di Modena; i Musei di Bergen e di Harlem; il Museo di zoologia comparata di Cambridge Mass.; l'Università di Cambridge; il Comitato geologico russo di Pietroburgo.

Inviarono le proprie pubblicazioni:

La R. Accademia delle scienze di Berlino e la Società di scienze naturali di Marburgo.

D. C.
P. B.

(1) Schweizer Literatursammlung zur internationaler Fischerausstellung. Berlino 1880.

RENDICONTI

DELLE SEDUTE

DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

MEMORIE E NOTE
DI SOCI O PRESENTATE DA SOCI

pervenute all'Accademia sino al 19 agosto 1888.

Archeologia. — Il Socio Fiorelli trasmise il fascicolo sui rinvenimenti di antichità per lo scorso mese di luglio e lo accompagnò con la Nota seguente:

“ Parecchie scoperte avvennero nel Veneto (Regione X). Furono riconosciuti i resti di una via romana nel comune di Nimis; si scoprirono iscrizioni latine in Belluno; oggetti preromani in Treviso, ed un'epigrafe sepolcrale di età romana in Verona.

“ Un'altra iscrizione latina fu trovata in Modena (Regione VIII), e varie notizie si ebbero intorno ad antichità preromane scoperte in Monteveglio Loiano e Pianoro, nel territorio felsineo. Statuette di arte romana si scoprirono a Piano del Voglio nel territorio medesimo.

“ In Terni (Regione VI) alcuni resti di costruzioni antiche tornarono in luce in piazza Corona, ed un bel frammento di epigrafe dell'età augustea fu recuperato nel luogo ove fu costruito il forte Tassero, di faccia al ponte sul Nera.

“ Importante è il rapporto intorno ai resti di un antico tempio in contrada *lo Scasato* in Civita Castellana, nell'area dell'antica *Falerii*. Le indagini quivi fatte eseguire dal Ministero, secondo che fu esposto nello scorso anno (*Notizie* 1887, p. 137) incoraggiarono il Governo a far continuare gli scavi, i quali diedero nuovo e copioso frutto. Vi fu trovato grandissimo

numero di frammenti fittili, assai preziosi per lo studio dell' architettura, coi quali si ricompone uno dei più ricchi esempi dell'ornato policromo, onde era composto il coronamento dei templi.

« Nel comune di Servigliano in provincia di Ascoli Piceno (Regione V) fu rinvenuto un bel *thymiaterion* di bronzo, simile ai molti che restituì il suolo d'Etruria, e che in generale sono attribuiti al III secolo avanti l'êra volgare.

« Nella città di Roma (Regione I) le scoperte furono moltissime. Per quanto concerne la storia dell'arte ricorderò alcune statuette rinvenute presso l'antica Villa Casali al Celio; frammenti di statue trovati fra le vie Buonarroti e Macchiavelli; un simulacro marmoreo mutilo della leggendaria lupa capitolina, ed un pavimento in musaico a colori, rappresentante pesci e molluschi, scoperto nella via Balbo.

« Per gli studiosi dell'antica topografia urbana gioverà il conoscere che moltissimi altri frammenti della rinomata pianta capitolina si recuperarono nei pressi del Tevere, in via Giulia, dove si discoprirono gli altri pezzi, dei quali fu detto nello scorso mese.

« Duecento cinquantuno tessere plumbee provennero dagli scavi del Tevere, ed appartengono, come pare, alla categoria delle tessere frumentarie.

« Molte iscrizioni tornarono pure all'aperto in vari luoghi delle regioni urbane. E nel suburbio, in un solo scavo si scoprirono durante il mese di luglio più di centocinquanta epigrafi intiere e frammentate, trentotto delle quali di età classica, e le altre di cimitero cristiano. Cotanta messe archeologica fu recuperata nella vigna già degli Agostiniani, poi vigna Tanlongo fuori Porta del Popolo, ed in occasione dei lavori per la passeggiata Flaminia. Si riconobbero quivi sepolcri pagani e cristiani, ed avanzi di fabbriche monumentali, costruite nel secolo quarto presso il cimitero di s. Valentino.

« Una nuova iscrizione latina fu copiata in Anticoli Corrado nel Lazio, ed un'iscrizione greca si scoprì nei resti dell'antico edificio termale sotto il villaggio di Suio, nel comune di Castelforte nella Campania.

« Un mattone con bollo di fabbrica fu rimesso in luce in s. Giovanni Reatino, nel comune di Rieti (Regione IV), ed altri mattoni con bolli, che diedero modo di precisare lezioni incerte già edite, tornarono all'aperto in Vasto, dove pure si rinvenne un'iscrizione funebre latina.

« Segue l'elenco degli oggetti rinvenuti nella necropoli italica di *Torre del Mordillo* nell'agro di Sibari (Regione III) e la notizia sopra un'epigrafe latina frammentata scoperta in Termini-Imerese ».

Filosofia. — *Sopra una opinione fisica di Senofane.* Nota del Corrispondente ALESSANDRO CHIAPPELLI.

« Le notizie che abbiamo intorno alle dottrine fisiche di Senofane non son dovute ai frammenti originali di lui, ma, per la massima parte, ai cosidetti dossografi. Quello che possiamo raccogliere dai versi che ci sono rimasti dei suoi Carmi è così poca cosa, e bene spesso così oscuro, che dobbiamo trar partito da ciò che ne hanno scritto, e non sempre concordemente, gli antichi. Quella difficoltà che, nonostante le recenti ricerche sopra Senofane, incontriamo nel definire quali fossero le sue dottrine religiose, se queste si risolvano in un vero monoteismo, o se invece e fino a qual punto egli abbia serbata la intuizione politeistica popolare (1), ci si presenta sotto altra forma quando vogliamo ricomporre il concetto che il poeta di Colofone aveva dell'universo e delle sue parti, o porre d'accordo le varie notizie che si hanno sulle sue opinioni fisiche e astronomiche.

« Fra queste, assai oscura e diversamente interpetrata dai critici è quella che si contiene nel frammento riferito da Achille Tazio (Isagog. Arat. ed. Petav. p. 127). Fr. 12 (Karsten):

Γαίης μὲν τόδε πεῖρας ἄνω πὰρ ποσσὶν ὁρᾶται
αἰθέρι προσπλάζον, τὰ κάτω δ'ἐς ἄπειρον ἱκάνει (2).

Che la terra sia rappresentata da Senofane come prolungata infinitamente nella parte inferiore, risulta chiaro da questi versi; ed è poi assicurato da Aristotele *De Coelo*, II, 13, 294a, 22, il quale parlando di coloro che *ἄπειρον τὸ κάτω τῆς γῆς εἶναί φασιν, ἐπ' ἄπειρον αὐτὴν ἐρριζῶσθαι λέγοντες, ὥσπερ Ξενοφάνης ὁ Κολοφόνιος*, riferisce a lui alcuni versi d'Empedocle, contro questa stessa dottrina fisica.

v. 199 s. (Karsten) *εἴπερ ἀπείρονα γῆς τε βάθη κ. δαψιλὸς αἰθήρ,*
ὡς διὰ πολλῶν δὴ γλώσσης ῥηθέντα ματαίως
ἐκκέχυται στομάτων, ὀλίγον τοῦ παντὸς ἰδόντων.

« Il senso dell'espressione *ἐπ' ἄπειρον τὴν γῆν ἐρριζῶσθαι*, che pel suo carattere imaginoso e poetico possiamo credere risalga a Senofane, non può esser

(1) Cf. l'importante Memoria del Freudenthal, *Die Theologie des Xenophanes* 1886; cf. pure *Archiv für Gesch. d. Philos.* I, 3, 1888.

(2) Il Karsten, *Xenoph. Colophon. Carminum reliquiae*, 1830, p. 49 ha così emendato il secondo verso, che secondo la lezione volgata era questo: *καὶ ῥεῖ προσπλάζον, κάτω δ' εἰς ἄπειρον ἱκνεῖται*; cf. anche Ritter-Preller, *Hist. phil. gr.* 7 ed. Schultess. 1886, p. 79-80.

dubbio; sebbene Simplicio, dichiarando però di non aver letto i versi propri di Senofane, si mostri incerto se la terra, secondo l'opinione dell'antico filosofo, sia propriamente prolungata all'infinito inferiormente e per questo stia immobile, ovvero si debba intendere che vi sia al di sotto un infinito spazio e aria infinita di guisa che la terra, portata sempre all' ingiù, sembri rimanere immobile (1). Aristotele contrapponendo l'intuizione di Senofane a quella ancora infantile di Talete della terra galleggiante sulle acque, e a quella di Anassimandro e dei Pitagorici della terra libera e isolata nello spazio, ne pone fuori di dubbio il significato preciso. E con lui tutti gli antichi intesero nel senso proprio l'espressione e la dottrina senofanea (2).

« Anche fermato questo punto, la difficoltà però può nascere per un'altra via. Secondo la concorde testimonianza di molti antichi, l'universo, che per Senofane è una cosa stessa colla divinità, è limitato e di forma sferica (σφαιροειδὲς, *conglobata figura* Cic.) (3), e anzi la terra stessa, sulla autorità grande di Teofrasto (4), dovrebbe avere questa forma. S'intende quindi come Simplicio, il quale attinge pur talora le sue notizie intorno a Senofane da Teofrasto (5), si argomentasse di conciliare la sfericità della terra secondo Senofane attestata da questi. colla espressione aristotelica ἐπ' ἄπειρον τὴν γῆν ἐρριζῶσθαι, intendendo questa come significante un perenne movimento della terra all'ingiù. Posto che la terra sia sferica e sospesa nello spazio, il « tendere le sue radici all'infinito », non può significare altro per Simplicio che il cadere indefinitamente della terra.

« Il che presuppone invece un' altra forma dell' infinita estensione del mondo per Senofane, cioè l'infinità dell'aria così al di sotto come al di sopra della superficie terrestre. Ora è notevole che i critici e gli storici recenti non dubitano di attribuire questa dottrina a Senofane. E come già il Karsten scriveva « ut terram subtus infinitam, sic super terra aetherem sive coelum

(1) Simpl., *De Coelo*, fol. 127 A. ἀγνοῶ δὲ ... πότερον τὸ κατώτερον μέρος τῆς γῆς ἄπειρον εἶναι λέγων διὰ τοῦτο μένειν αὐτήν φησιν, ἢ τὸν ὑποκάτω τῆς γῆς τόπον καὶ τὸν αἰθέρα ἄπειρον, κ. διὰ τοῦτο εἰς ἄπειρον ἐπὶ τὸ κάτω φερομένην τὴν γῆν δοκεῖν ἠρεμεῖν· οὔτε γὰρ Ἀριστοτέλης διεσαφήνεσεν οὐθ. κτλ.

(2) Pseudo-Arist., De Melisso, Xen. Gorg. c. 2, 976 a, 32, ὡς κ. Ξενοφάνης ἄπειρον τό τε βάθος τῆς γῆς κ. τοῦ ἀέρος φησὶν εἶναι κτλ. Aetios, Plac. III, 9, 4 (Diels Doxogr. 376): Ξενοφαν. ἐκ τοῦ κατωτέρω μέρους εἰς ἄπειρον [μέρος] ἐρριζῶσθαι Hippol. Philos. 14, 3 (Dox., 565). Plutarc. Strom. 4, (Dox. 580): cf. gli altri luoghi in Karsten p. 154 e in Zeller I4, p. 495, n.

(3) Alessandro Polistore presso Simplic. Phys. I, 2, 6r, 16 (Diels). Cic. Acad. II, 37, 118. Theodor. cur. graec. aff. IV, 5 (Diels, Dox. 284). Sext. Pyrrh. I, 225 (Bekker). Hippol. Philos. 14, 26 (Doxogr. p. 565).

(4) Teofrasto presso D. L. IX, 21: πρῶτος δ' οὗτος [sc. Ξενοφ.] τὴν γῆν ἀπέφηνε σφαιροειδῆ κ. ἐν μέσῳ κεῖσθαι.

(5) Simplic. Phys. 5, 6 (cf. Zeller I4, 472, 3).

item infinitum dixit [1]", così seguono la stessa opinione che per Senofane. come la terra inferiormente così l'aria in alto si distenda all'infinito, lo Zeller [2], l'Ueberweg [3], il Teichmüller [4], e più risolutamente di tutti di recente anche il Tannery [5]. Pure, se ben si guarda, codesto consenso non ha sicuro fondamento di verità storica. Il frammento 12 sopra riferito non solo non dice nulla di questa infinita natura dell'aria al di sopra della terra, come anche lo Zeller ha dovuto riconoscere [6], ma inteso a dovere sembra escluderla. Se di fatti sarebbe una osservazione per lo meno puerile e grossolana il dire che la terra è limitata superiormente, il senso della prima parte del frammento dev' esser ben altro. Ora, a parer nostro, l' intuizione di Senofane è qui molto vicina a quella di Anassimene, suo contemporaneo, Aëtios II, 11 (Doxogr. p. 339): *Ἀναξιμένης τὴν περιφορὰν τὴν ἐξωτάτω γῆς εἶναι τὸν οὐρανόν* [7]. L'apparente curva della volta celeste, in questo senso, è quella che per Senofane, come per Anassimene, circoscrive la superficie terrestre, la quale quindi nei suoi estremi confini è, come dice Senofane, contigua all'aria o al cielo (*αἰθέρι προσπλάζον*), o, come s'esprime Anassimene, il cielo è l'esterna circoscrizione della terra.

La parte superiore del cosmo dev'essere perciò circoscritta in forma di un emisferio per Senofane, al modo che è tale senza dubbio per Anassimene [8], il quale la paragonava ad un cappello (*ὡσπερεὶ τὸ πιλίον*). E che tale sia il significato di quella espressione di Senofane ci è anche confermato dalla inconciliabilità delle due testimonianze, ambedue autorevoli, di Aristotele e di Teofrasto; il primo dei quali ci attesta che per Senofane la terra « ha le sue radici all' infinito », e il secondo invece che Senofane si rappresenta la terra come sferica (*σφαιροειδής*). Poichè il senso dell' espressione

[1] Karsten, *Xenoph. Carminum reliquiae*, p. 159.

[2] Zeller I^4 p. 494.

[3] Ueberweg, *Grundriss* I, 7, ed. 1886, p. 68.

[4] Teichmüller, *Studien zur Gesch. d. Begriffe* 1874, p. 599.

[5] Tannery, *Pour l'histoire de la science Hellène*, 1887, p. 132. Il quale trova che per Senofane la terra non è nemmeno limitata lateralmente, e ravvicina a questa intuizione i versi di Sully-Prudhomme:

Que sa face ne doit pas rondè
Mais s'étende toujours, toujours!

Ma lo stesso fr. 12 ch'egli cita dice manifestamente il contrario.

[6] Zeller, l. c. in nota « er selbst sagt zwar nur von der Erde fr. 12 ».

[7] Questo rapporto si potrebbe credere indirettamente confermato dall'affinità già notata dagli antichi fra Anassimene e Parmenide, riguardo a questa dottrina astronomica. Stob. Ecl. I, 15, 23 (Doxogr. p. 339): *Ἀναξ· κα Παρμενίδης τὴν περιφορὰν τὴν ἐξωτάτω κτλ.*

[8] Cfr. Sartorius, *Die Entwicklung der Astronomie bei den Griechen*. in Zeitschrift für Philos. N. F. 82, 2, 1883, p. 225.

aristotelica, come abbiamo veduto, non può esser dubbio, resta che si abbia a intendere diversamente la designazione di sferica presso Teofrasto. E difatti il senso di questa ci è dato dal paragone col primo verso del frammento senofaneo, nel modo che ora è stato interpetrato. Se la terra è nei suoi estremi confini contigua all'aria o al cielo (*αἰθέρι προσπλάζον*), e il cielo emisferico segna il perimetro della terra, è chiaro che questa dev'essere di forma circolare. Ora noi sappiamo d'altronde che presso gli antichi talora il termine *σφαῖρα* stava a indicare tutto ciò che ha forma circolare o rotonda. Diogene, parlando della forma della terra secondo Anassimandro (D. L. II, 1), la dice sferica (*σφαιροειδής*); mentre poco appresso (II, 2) attribuisce ad Anassimandro oltre ad un *γῆς κ. θαλάσσης περίμετρον*, anche una *σφαῖρα*, cioè contrappone una tavola della terra alla volta celeste ([1]). Supponendo dunque che lo *σφαιροειδής* di Teofrasto significhi discoide, è evidente la corrispondenza di questa notizia colle parole stesse di Senofane.

« Se il cielo o l'aria incombe sul disco terrestre come un emisferio, non possiamo più ammettere come dottrina di Senofane l'infinità dell'aria al disopra della terra, attribuitagli generalmente dagli storici. E realmente, non solo il frammento di Senofane vi si oppone come abbiamo veduto, non solo Aristotele nel luogo citato (De Coelo II, 12) non mostra di saperne alcun che, ma nemmeno il verso di Empedocle, allusivo a Senofane, citato da Aristotele sembra possa avere un tal significato. L'espressione *δαψιλὸς αἰθήρ* non ha necessariamente il valore di « aere infinito » ([2]), ma indica solo l'ampiezza dell'aere, nel senso stesso in cui Lucrezio parla del *diffusilis aether* ([3]), intuizione anche questa che ravvicinerebbe Senofane ad Anassimene. Empedocle, il quale ammetteva che per l'azione rotatoria del vortice (*δίνη*) l'aria o l'etere si distacchi dal chaos e venga poi racchiusa dalla sfera luminosa o del fuoco che occupa il più lontano spazio, combatte naturalmente la dottrina di Senofane che l'aria formi l'emisfero superiore dell'universo e ne segni gli estremi confini, a quel modo stesso che ammettendo egli, come Anassimandro, la terra immobile al centro del mondo, combatte l'intuizione senofanea della terra protraentesi di sotto all'infinito. Era però facile interpretare l'allusione d'Empedocle nel senso che le viene comunemente attribuito, e un esempio già antico è il Pseudo-Aristotele (De Mel., c. 2, 976a, 32) che è il primo ad attribuire a Senofane l'idea della natura infinita dell'aria superiore. Ed è poi il solo; perchè gli antichi che parlano della terra infinitamente prolungata di

([1]) Anche Strabone, Geogr. I, 1, attribuisce ad Anassimandro una tavola della terra.

([2]) Vedi la difficoltà che ne nasce accennata, sebbene non accolta, dal Karsten, Xenoph. reliquiae, p. 159. Per me la ragione principale è invece la distinzione che vien qui fatta fra *ἄπειρον* e *δαψιλός*.

([3]) Lucret. V, 466: ravvicinamento già fatto dal Karsten. l. c. p. 163 e dal Grote, *Plato and the other companions of Sokrates*, I, 19.

Senofane, aggiungono che perciò questa non venga ricompresa dall'aria o dal cielo; il che indica che l'aria e il cielo sono spazialmente circoscritti ([1]).

« Questa interpretazione è poi confermata da altri dati storici relativi alla fisica di Senofane. Potrebbe sembrare inconciliabile con quanto abbiamo esposto qui sopra una notizia che troviamo nei dossografi, secondo la quale Senofane invece di ammettere il movimento di rotazione del sole intorno alla terra, avrebbe detto che il sole segue una linea retta indefinita, e solo per la distanza nasce l'illusione che cada al di sotto dell'orizzonte ([2]). Se non che l'espressione *εἰς ἄπειρον προϊέναι* anzichè alla lettera deve intendersi in un senso iperbolico; poichè nello stesso luogo si dice che i molti soli e lune che si trovano nelle varie regioni della terra, arrivando in qualche parte non abitata s'estinguono ([3]). L'espressione *ἔκλειψις* equivale chiaramente ad estinzione (*σβέσις*), e ad ogni estinzione d'un sole risponde l'accensione d'un altro all'oriente ([4]). Il corso del sole, e così quello degli altri corpi celesti, trova dunque per Senofane il suo termine all'orizzonte, là dove l'arco dei cieli s'incurva agli estremi confini della terra. A noi quindi non può far meraviglia, come avviene al Tannery ([5]), che Senofane non abbia sostenuto che i corpi celesti continuano il loro corso all'infinito, ma che invece s'estinguano. Questo sarebbe inesplicabile se si attribuisce, come si fa comunemente, a Senofane la dottrina dell'aria o dello spazio infinito al di sopra della terra; è invece chiaro e naturale nell'ipotesi nostra. Senofane parla di vere accensioni e di vere estinzioni dei corpi celesti, a cui risponde il lor sorgere e il loro cadere quotidiano ([6]); onde il paragone di essi coi carboni, che troviamo riprodotto nelle Nubi d' Aristofane. E s' intende ancora che se a Senofane viene attribuito il concetto di mondi infiniti, questo non può significare un infinito numero

([1]) Hippol. l. c. *τὴν δὲ γῆν ἄπειρον εἶναι κ. μήτε ὑπ' ἀέρος μήτε ὑπὸ τοῦ οὐρανοῦ περιέχεσθαι* e così anche Plutarc. Strom. l. c. (Doxogr. 565, 580). Cade quindi da sè l'ipotesi del Gruppe, *Die Kosmische Systeme der Griechen*, 1851, p. 95, che la terra, secondo Senofane, riempia la metà della sfera cosmica con la sua massa, e che quindi l'infinito prolungarsi della terra altro non significhi se non che « la terra inferiormente da nient'altro è circoscritta che dai limiti dell'universo ».

([2]) Stob. Ecl. I, 25. Plut. Epit. II, 24 (Dox. 355):.. *ὁ δ' αὐτὸς [Ξενοφάνης] τὸν ἥλιον εἰς ἄπειρον μὲν προϊέναι, δοκεῖν δὲ κυκλεῖσθαι διὰ τὴν ἀπόστασιν.*

([3]) Ib. *Ξεν. πολλοὺς εἶναι ἡλίους κ. σελήνας .... κατὰ δέ τινα καιρὸν ἐκπίπτειν τὸν δίσκον εἴς τινα ἀποτομὴν τῆς γῆς οὐκ οἰκουμένης ὑφ' ἡμῶν κ. οὕτως ὡσπερεὶ κενεμβατοῦντα ἔκλειψιν ὑποφαίνειν.*

([4]) Dox. 354. *Ξεν. κατὰ σβέσιν. ἕτερον δὲ πάλιν ταῖς ἀνατολαῖς γίνεσθαι.*

([5]) Tannery, op. cit., p. 132.

([6]) Achill. Tat. Isagog. in Ar. c. 11 (Dox. 343): *Ξ. δὲ λέγει τοὺς ἀστέρας... σβέννυσθαι κ. ἀνάπτεσθαι ὡσεὶ ἄνθρακας. κ. ὅτε μὲν ἅπτονται φαντασίαν ἡμᾶς ἔχειν ἀνατολῆς, ὅτε δὲ σβέννυνται δύσεως*. Hippol. Philos. I, 11 (Dox. 565): *τὸν δὲ ἥλιον... γίνεσθαι καθ' ἑκάστην ἡμέραν*. Zeller I, 500, 5.

di mondi coesistenti, bensì una serie infinita di mondi che si succedono a vicenda ([1]).

« Il moto del sole e degli altri corpi celesti è dunque rettilineo, e solo nell'apparenza circolare; e l'orbita loro è come la corda dell'arco celeste. Così Senofane s'accorda con Anassimene nel negare il moto degli astri al di sotto della terra ([2]), pur non ammettendo come il fisico di Mileto il loro movimento laterale intorno ad essa, e di più (ciò che è notevole) nella ragione dell'apparente circolarità dell'orbita del sole che per l'uno e per l'altro deve cercarsi nella distanza ([3]). Il che illumina sempre più la relazione storica fra le dottrine di Senofane e di Anassimene ([4]).

« E ammessa la forma emisferica dell'aria e del cielo secondo Senofane, accanto all'indefinito prolungarsi dalla terra inferiormente, noi potremmo ritrovare un fondamento fisico di quelle antinomie che vengono attribuite al fisico di Colofone da Teofrasto presso Simplicio, e dal Pseudo-Aristotele « De Melisso Xenophane et Gorgia », sono presentate in una forma schiettamente dialettica. Senofane avrebbe potuto, con rozza e imaginosa espressione, affermare che l'universo è mobile e immobile, finito e infinito, e insieme anche dire che non è nè l'uno nè l'altro ([5]), riferendosi alla parte che sta al di sopra

([1]) Karsten, p. 167. Lo Zeller I, 501 e il Tannery p. 133, credono invece a infiniti mondi coesistenti. Il che non posso consentire, perchè l'espressione di Stobeo *πολλοὺς εἶναι ἡλίους κ. σελήνας* riguarda il numero degli astri coesistenti nello spazio, mentre l'altra dell'autore dei *Philosophumena ἀπείρους ἡλίους εἶναι κ. σελήνας* cfr. Diog. IX, 19; *κόσμος δ' ἀπείρους*, riguarda la loro successione. Difatti si trovano unite in Teodoreto (IV, 15. Doxogr. 327) *πολλοὺς εἶναι κ. ἀπείρους*: ciò che spiega il loro significato. Quanto alla lezione *ἀπαραλλάκτους* in Diogene l. c. che il Cobet muta in *παραλλάκτους* (sulla quale cfr. Zeller I, 500, 1), a me par preferibile la prima per il rapporto con Philos. I, 14 *κ. ταύτην πᾶσι τοῖς κόσμοις γίνεσθαι μεταβολήν*.

([2]) Nel che credo di dover dissentire dallo Zeller I, 501, 2, e accordarmi col Teichmüller, *Studien z. Gesch. d. Begr.*, 601, 621, non solo per la ragione da questi addotta che il cielo non può rotare intorno alla terra se questa si protende all'infinito, ma per l'esplicita negazione che ne viene attribuita a Senofane (*δοκεῖν δὲ κυκλεῖσθαι*), per la dottrina della estinzione e accensione degli astri, e della loro infinita natura. Che la terra secondo Senofane debba rappresentarsi come un cilindroide indefinito è esatto, e risponde ai dati anche sopra discussi; ma è assurdo o troppo artificioso in tal caso il pensare ad una rotazione degli astri ora al di sopra ora al di sotto dell'orizzonte.

([3]) Senofane *δοκεῖν δὲ κυκλεῖσθαι διὰ τὴν ἀπόστασιν*. Anassimene presso Hippol. Ref. I, 7 (Dox. 560) *κρύπτεσθαί τε τὸν ἥλιον . . . ὑπὸ τῶν τῆς γῆς ὑψηλοτέρων μερῶν σκεπόμενον κ. διὰ τὴν πλείονα ἡμῶν αὐτοῦ γενομένην ἀπόστασιν*.

([4]) E così abbiamo un nuovo punto di contatto fra le scuole ioniche e le scuole italiche: cfr. Chiappelli, *Zu Pythagoras und Anaximenes* in Archiv. für Gesch. d. Philos. I, 4, 1888, p. 582-594.

([5]) Simplic. Phys. 6^r, 22. 26 (Diels), 23, 18. 23, 4. De Melisso 977^a, 23, 977^b, 2, 9. cfr. Kern *Untersuchung über die Quellen f. d. Philos. des Xenophanes*, 1877 p. 4 sg. Freudenthal, op. cit. p. 10-15. Un altro senso avrebbero queste antinomie secondo l'Ue-

della terra, limitata e mutabile, e alla terra che inferiormente si prolunga, immutabile, all'infinito; giustificando così l'affermazione di Aristotele (Met. I, 5, 986b, 18) che Senofane non avesse detto nulla di chiaro su questo punto; a quello stesso modo che ora aveva detto « il sole se ne va all' infinito », ora invece aveva parlato di ecclissi e di estinzione dei soli ».

Botanica. — *Diagnosi di funghi nuovi.* Nota IV [1] del Socio G. Passerini.

« 65. **Phoma Thümenii** Passer. hb. — *Ph. Liriodendri* Thm. Fungi littor. 170? Perithecia minuta gregaria vel lineari-seriata, hypodermea erumpentia, globosa atra; sporae ellipticae vel elongatae hyalinae non guttulatae, 5-7 × 2,5-3.

« Nei ramoscelli secchi del *Liriodendron Tulipifera*. Parma, nel R. Orto Botanico.

« 66. **Phoma pterogena** Passer hb. — Perithecia minima punctiformia, ostiolo atro tantum perspicuo, vel tandem nudata, globosa, atra, contextu fuligineo, minute celluloso; sporae innumerae bacteriformes hyalinae.

« Sui frutti sternati del *Liriodendron Tulipifera*. Parma, nel R. Orto Botanico.

« 67. **Phoma Capparidis** Passer. hb. — Perithecia crebre sparsa epidermide tecta, lenticularia vel ovalia, ostiolo non perspicuo; sporae oblongae elliptico-lanceolatae, ad polos nucleatae, 10 × 2 $^1/_2$, basidiis filiformibus tenuibus, 20-25 μ longis fultae.

« A *Ph. herbarum* f. *Capparidis* Sacc. sporis et basidiis longioribus diversa.

« Sui rami secchi di *Capparis spinosa*. Parma.

« 68. **Phoma capparidina** Passer. hb. — Perithecia crebre sparsa epidermide nigricante tecta, crassitie varia; sporae oblongae, ad polos non vel obscurae nucleatae, tandem pulvere albo ejectae, 5 × 1 $^1/_4$.

« Nei rami secchi della *Capparis spinosa*. Parma.

« 69. **Phoma Lentisci** Passer. hb. — Perithecia amphigena sparsa epidermidem sublevantia, tandem erumpentia, subglobosa, atra; sporae subfusi-

---

berweg, *Grundriss* I[6] p. 67. Il mondo sarebbe limitato perchè di forma sferica, e insieme illimitato, per Senofane, in quanto, riempiendo tutto lo spazio, non ha nulla al di fuori di sè che lo limiti. Questa dottrina è certo di Parmenide (v. 109. Stein), e forse anche di Melisso. Ma dubitiamo se possa farsi risalire a Senofane. A ogni modo il ricercarlo ci condurrebbe a seguire il concetto dell'*ἄπειρον* nella tradizione della scuola Eleatica; il che avremo altra occasione di fare.

(1) V. pag. 55.

formes ad polos obscure nucleatae, 5-7 × 3,5, basidiis tenuibus rectis subduplo longioribus fultae.

« Nelle foglie secche della *Pistacia Lentiscus*. Nel R. Orto Botanico di Parma.

« 70. **Phoma navicularis** Passer. hb. — Perithecia longitudinaliter crebre digesta vel sparsa, per corticem fissum vel stellatim ruptum pustulaeformi erumpentia, globosa atra, nucleo fusco; sporae naviculares, majusculae biguttulatae, continuae hyalinae, 10 × 3,5-4, basidiis bacillaribus subaequilongis fultae.

« Nei ramoscelli secchi della *Gleditschia triacanthos*. Parma.

« 71. **Phoma dealbata** Passer. hb. — Perithecia epidermide albicante velata; sporae minimae, bacillares sterigmatibus longioribus fultae.

« Nei ramicelli secchi dell'*Amygdalus Persica*. Vigheffio.

« 72. **Phoma spiraeina** Passer. hb. — Perithecia crebre sparsa, epidermide tecta, atra globoso-depressa, ostiolo vix aperto, contextu minute celluloso fuligineo; sporae ellipticae, 5 × 2,5 enucleolatae, hyalineae, basidiis non visis.

« In un ramo secco di *Spiraea sorbifolia*. Parma.

« 73. **Phoma Pomi** Passer. hb. — Perithecia in matrice albo-pulverulenta gregaria, pustulaeformia tecta, ostiolo papillari atro; sporae cylindricae hyalinae obscure biguttulatae, 5 × 1,5; basidia non visa.

« Nel frutto secco indurato della *Cydonia sinensis*. Vigheffio, presso Parma.

« 74. **Phoma Bignoniae** Passer. hb. — Perithecia sparsa minuta globulosa atra, apice acuto epidermidem perforantia; sporae ellipticae hyalinae non guttulatae, 5-6 × 2,5; basidia non visa.

« Sporis minoribus non guttulatis et forsan basidiorum defectu a *Ph. Tecomae* Sacc. diversa.

« Nei ramicelli secchi di *Tecoma radicans*. Parma, nel R. Orto Botanico.

« 75. **Phoma cicatricum** Passer. hb. — Perithecia crebre vel laxe gregaria peridermio insculpta, minutissima, atra; sporae ellipticae non guttulatae, integrae, hyalinae, 5-6 × 2,5-3.

« Peritheciis minoribus non subcutaneis et sporis non guttulatis nec fusiformibus a *Phoma cinerascente* Sacc. facile distinguenda.

« Nelle cicatrici delle foglie in rami annuali morti per gelo del *Ficus Carica*. Parma, nel R. Orto Botanico.

« 76. **Phoma limbalis** Passer. hb. — Maculae nullae; perithecia hypophylla sparsa vel gregaria primo tecta, ostiolo minuto vix visibili, dein nudata punctiformia atra glabra; sporae oblongo-ellipticae hyalinae continuae non nucleolatae, 5 × 2,5, basidia non visa.

« Nelle foglie sternate del *Platanus occidentalis* insieme a *Laestadia veneta* Sacc. immatura, della quale è forse lo spermogonio.

« 77. **Phoma cooperta** Passer. hb. — Perithecia immersa extus intusque

atra, subglobosa, pustulas centro hyantes sublevantia; sporae hyalinae cylindricae rectae, utrinque truncatae, 10,5 μ longae, sessiles vel basidiis brevissimis fultae.

« Sulle squame dei coni di *Abies excelsa*. Parma, nel R. Orto Botanico.

« 78. **Phoma Vitalbae** Passer. hb. — Perithecia membranacea, luteofuscidula, basi hyphis reptantibus articulatis praedita; sporae oblongo-ellipticae, obscure ad apices nucleatae, 5 × 2,5.

« A *Ph. Clematidis* Sacc. differt praesertim sporis multo minoribus, et perithecii characteribus ab omnibus aliis in *Clematide* descriptis videtur diversa.

« Nei ramicelli della *Clematis Vitalba*. Parma. nel R. Orto Botanico.

« 79. **Phoma Polygalae** Passer. hb. — Perithecia sparsa tecta punctiformia pallidula: sporae cylindricae rectae, utrinque acutiusculae et nucleatae hyalinae, 10 × 2,5; basidia non visa.

« Negli steli secchi di *Polygala vulgaris*. Fornovo presso Carona, provincia di Parma.

« 80. **Phoma polygalina** Passer. hb. — A praecedente differt peritheciis crassioribus atris pustulatim prominulis, et sporis ovoideis minutissimis.

« Nella *Polygala vulgaris*. Fornovo presso Carona.

« 81. **Phoma Lini** Passer. hb. — Perithecia crebre sparsa saepius in lineas longitudinales digesta, minutissima, fusca, contextu celluloso fuligineo; sporae minimae allantoideae.

« Nei cauli secchi del *Linum tenuifolium*. Vigheffio presso Parma.

« 82. **Phoma tecta** Passer. hb. — Perithecia subcutanea parvula globosa, lineari-seriata ostiolo minutissimo vix perspicuo, contextu parenchymatico atro; sporae minutae oblongae non nucleatae, 5-6 × 2,5 hyalinae.

« Nei cauli fracidi della *Bryonia dioica*. Parma, nel R. Orto Botanico.

« 83. **Phoma lagenaria** Passer. hb. — Stroma atrum plagas irregulares efformans, pustulis prominulis obtusis disseminatum; sporae oblongae apicibus rotundatis, binucleatae hyalinae, 10 × 2,5.

« Nel pericarpio fracido della *Lagenaria vulgaris*. Parma, nel R. Orto Botanico.

« 84. **Phoma Silphii** Passer. hb. — Perithecia sparsa punctiformia tecta subglobosa atra; sporae subfusiformes apicibus acutis non nucleatis, 7,5-10 × 2.5 hyalinae.

« Nei fusti sternati di *Silphium*. Parma, R. Orto Botanico.

« 85. **Phoma Cichorii** Passer. hb. — Perithecia gregaria lineari-seriata subglobosa vel oblonga, matricem infuscantia vel strato subcrustaceo fusco inquinantia; sporae oblongae binucleatae hyalinae, 5 × 2,5, basidiis filiformibus longioribus fultae.

« Nei cauli secchi denudati del *Cichorium Intybus* e del *Phlox carolina*. Vigheffio presso Parma.

« 86. **Phoma Plumbaginis** Passer. hb. — Perithecia sparsa minuta, tecta, subglobosa vel elongata, papillulata, atra, tandem, epidermide consumpta, nudata; sporae naviculares, utrinque acutiusculae et guttulatae, hyalinae, 5 × 2, basidiis filiformibus, longitudine varia, saepe sporas multo superantibus.

« Nei rami secchi della *Plumbago europaea*. Orvieto.

« 87. **Phoma Typhae** Passer. hb. — Perithecia minuta subglobosa sparsa vel aggregata, atra, contextu eximie celluloso, fumoso-violascente; sporae ovales rectae, 9-10 × 3,5 ad apices non nucleatae hyalinae.

« Nelle foglie secche della *Typha latifolia*. Alla Magnana presso Fornovo, provincia di Parma.

« 88. **Phoma trina** Passer. hb. — Perithecia subsparsa tecta punctiformia atra, contextu celluloso fuligineo; sporae elongatae, utrinque rotundatae, triguttulatae, guttula intermedia septulum quasi mentiente, polaribus ampliusculis, hyalinae.

« Negli steli secchi della *Funkia cordata*. Parma, nel R. Orto Botanico.

« 89. **Phoma Holoschoeni** Passer. hb. — Perithecia punctiformia tecta, per epidermidem fissam vix erumpentia, atra; sporae elongato-subfusiformes rectae, continuae, polos versus guttulatae, melleae, 12-15 × 4-5.

« Nei calami fracidi dello *Scirpus Holoschoenus*. Vigheffio presso Parma.

« 90. **Phoma abscondita** Passer. hb. — Perithecia in matrice immutata omnino immersa subglobosa atra, ostiolo minutissimo fusco lente vix perspicuo; sporae oblongae, utrinque rotundatae, pallidissime chlorino-hyalinae, 12,5-15 × 3,5-4.

« Nei calami secchi dello *Scirpus Holoschoenus*. Vigheffio presso Parma.

« 91. **Macrophoma conica** Passer. hb. — Perithecia sparsa vel subgregaria, tecta, globosa, ostiolo conico erumpente; sporae oblongo-fusiformes, intus granulosae, hyalinae, 18-25 × 5-6.

« Nei rami secchi del *Rubus Hoffmeinsterianus*. Parma, nel R. Orto Botanico.

« 92. **Macrophoma Oleandri** Passer. hb. — Epiphylla, peritheciis sparsis nunquam circinnatis tectis, globoso-depressis atris. Sporae ellipticae integrae, hyalinae, 20-25 × 10, basidiis bacillaribus subaequantibus fultae.

« Nelle foglie sternate del *Nerium Oleander*. Parma, nel R. Orto Botanico.

« 93. **Macrophoma Ipomoeae** Passer. hb. — Perithecia sparsa subglobosa atra, subtecta; sporae elongato-ellipticae vel cuneiformes aut ovatae, endoplasmate granuloso, non nucleatae, hyalinae, basidiis crassis aequilongis vel longioribus fultae, 12-22 × 5-7,5.

« Nei cauli secchi dell'*Ipomoea pandurata* Hort. Parma, nel R. Orto Botanico.

« 94. **Macrophoma pinea** Passer. hb. — Perithecia minuta erumpentia

globosa atra, nucleo albo; sporae elongato-fusiformes continuae hyalinae. 22,5×7.5 basidiis longiusculis fultae.

« Nelle squame dei coni di *Pinus austriaca*. Parma, nel R. Orto Botanico.

« 95. **Macrophoma Cocos** Passer. hb. — Perithecia crebre sparsa tecta, minute pustulaeformi-erumpentia, ostiolo fusco vix visibili; sporae oblongae, elliptico-lanceolatae vel pyriformes, hyalinae, 10-20 × 6-7, endoplasmate granuloso opaco, basidiis crassiusculis sporas subaequantibus.

« Nei picciuoli delle foglie morte del *Cocos flexuosa*. Parma, nel R. Orto Botanico.

« 96. **Aposphaeria compressa** Passer. hb. — Perithecia sparsa vel gregaria superficialia, ligno nigrificato innata sphaeroidea, ostiolo compresso lophiostomaceo; sporae tenuissimae bacillares, rectae vel curvulae 5 μ longae.

« An *Lophidii compressi* (Pers.) *spermogonium?*

« Nel legno indurato di *Persica vulgaris*. Vigheffio presso Parma.

« 97. **Apospheria Caricae** Passer. hb. — Perithecia sparsa vel subgregaria minuta, nuda vel interdum velo rubescente tecta, globosa, atra, minute papillata; sporae fusiformes, integrae, obscure bi-triguttulatae, hyalinae, 6-7,5 × 2; basidia non visa.

« In un ramicello denudato del *Ficus Carica*. Parma.

« 98. **Vermicularia Scolopendrii** Passer. hb. — Perithecia epiphylla crebre sparsa in macula ampla castaneo-fusca vel marginali, vel folii partem magnam occupante, tecta lenticularia membranacea fusca setis brevibus aut longiusculis fusco-nigris apice pellucidis integris, basi praesertim, subsparsa. Sporaeoblongo-ellipticae integrae hyalinae, endoplasmate granuloso, 12-15 × 4-5 interdum guttulatae, basidiis brevibus crassiusculis fultae.

« Nelle foglie dello *Scolopendrium officinale* coltivato in vaso. Parma.

« 99. **Vermicularia heterocheta** Passer. hb. — Perithecia sparsa vel subgregaria erumpentia atra, setosa, setis atris brevibus, nonnullis tri-quadruplo longioribus; sporae fusiformes hyalinae, leniter curvae muticae, 20×3-4.

« Nello scapo secco del *Muscari comosum*. Vigheffio.

« 100. **Rabenhorstia Fourcroyae** Passer. hb. — Stromata superficialia aggregata subglobosa, granuloso-rugosa atra et pruina chrystalloidea alba conspersa, intus subcarnosa fumida varie locellata: sporae minutulae oblongo-ovales integrae ad polos nitide nucleatae, 5 × 2, hyalinae, basidiis filiformibus, 15-20 μ long. fultae.

« Nella guaina fracida delle foglie cauline della *Fourcroya gigantea*. Parma, nel R. Orto Botanico.

« 101. **Cytosporella Chamaeropis** Passer. hb. — Pustulae globosae vel irregulares epidermide lacerata cinctae, perithecia subglobosa, stromate atro insidentia foventes. Sporae minutissimae innumerae, globosae, maxime refringentes, basidiis filiformibus longiusculis fultae.

« Nel picciuolo fracido di *Chamerops humilis*. Parma, nel R. Orto Botanico.

« 102. **Sphaeropsis endophloea** Passer. hb. — Perithecia sparsa basi insculpta minuta prominula, subglobosa atra; sporae ellipticae vel ovatae integrae olivaceo-fuscae, 18-20 × 10-12.

« Sulla faccia interna della scorza sollevata di *Pirus Malus*. Collecchio, provincia di Parma.

« 103. **Sphaeropsis salicicola** Passer. hb. — Perithecia sparsa vel gregaria globoso-conoidea erumpentia, epidermidae cincta, atra, scabrida, ostiolo obtuso fibrillis dematiaceis raris brevissimis consperso; sporae ellipticae vel inaequilaterales, raro subglobosae, basidiis hyalinis fultae, continuae, castaneo-fuscae, 15-22,5 × 10.

« In un ramo secco di *Salice*. Parma.

« 104. **Sphaeropsis heterospora** Passer. hb. — Crebre sparsa vel sub gregaria tecta pustulaeformis; perithecia subglobosa atra; sporae fuligineae, globosae, 10-12,5 diam. vel ovatae 15-17,5 × 10; basidia non visa.

« In un ramicello secco di *Morus alba*. Parma.

« 105. **Sphaeropsis Euphorbiae** Passer. hb. — Perithecia sparsa vel subgregaria in ligno denudato superficialia, atra subglobosa, papillata vel brevissime rostellata; sporae ovales apicibus subacutis vel subrotundatis integrae, flavo-fuscidulae, 12-15 × 7-7,5, sterigmatibus crassiusculis longitudine varia fultae.

« Nei cauli secchi spogliati di *Euphorbia*. Parma, nel R. Orto Botanico.

« 106. **Sphaeropsis zonata** Passer. hb. — Perithecia subcutanea erumpentia sparsa, carbonacea, subglobosa vix ostiolata, rugosa, tandem decidua, nucleo albo-zonato; sporae magnitudine variae, ellipticae aut ovatae, integrae castaneo-fuscae, ut plurimum 20-22 × 10-12.

« Nei rami secchi della *Lonicera Xylosteum*. Vigheffio presso Parma.

« 107. **Sphaeropsis Cydoniaecola** Passer. hb. — Perithecia creberrime sparsa vel subgregaria, saepius in series lineares digesta, tecta, pustulaeformia, vix epidermidem findentia; sporae forma variae ellipticae, ovatae vel subglobosae, subinde irregulares, castaneo-fuscae, integrae, 15-25 × 7,5-12,5; basidia non visa.

« Nei rami secchi di *Cydonia vulgaris*.

« 108. **Haplosporella marginata** Passer. hb. — Perithecia parvula, subglobosa atra, stromate carbonaceo subcutaneo erumpente; sporae ellipticae, vel elongatae, primo hyalinae, dein fuscae, hyalino-marginatae, idest endoplasmate fusco, perisporio hyalino, 17,5-20 × 7,5-10; basidia non visa.

« In un ramo secco di *Gymnocladus canadensis*. Parma, nel R. Orto Botanico.

« 109. **Haplosporella Bouwardiae** Passer. hb. — Perithecia in pustulas vel series lineares epidermide cinctas congesta erumpentia, globosa papillata atra, nucleo albido; sporae ellipticae, basidiis subaequantibus fultae, diu hyalinae, tandem olivaceae semper continuae, episporio crassiusculo.

« Nei rami secchi di *Bouwardia versicolor*. Parma, nel R. Orto Botanico.

« 110. **Diplodia antiqua** Passer. hb. — Perithecia tecta parenchymati corticali immersa, subglobosa, ostiolo obtuso epidermidem lacerantia et dein erumpentia, atra, opaca, contextu celluloso fusco-coerulescente, nucleo albo. Sporae cirrosae ejectae ellipticae, primo hyalinae, integrae, tandem medio septatae, non constrictae fuliginae, 22-25 × 10-12.

« Nel caule fracido di *Euphorbia antiquorum*. Parma, nel R. Orto Botanico.

« 111. **Diplodia Helychrysi** Passer. hb. — Perithecia sparsa tecta pusilla tandem nudata; sporae ovatae, castaneo-fuscae, propre medium septatae et constrictae, loculo altero minore, 12-15 × 7-8.

« Nei rami secchi dell'*Helychrysum angustifolium*. Nel monte *Prinzera*, prov. di Parma.

« 112 **Diplodia caerulescens** Passer. hb. — Perithecia lenticularia epidermidem pustulatim sublevantia et pustulam apice perforantia, contextu fusco-coerulescente. Sporae ellipticae, primo hyalinae, dein plus minus coeruleae vel semper? hyalinae, integrae, tandem medio septatae, subconstrictae, griseo-fuscae, 22,5 × 10.

« Nei ramicelli secchi del *Salix viminalis*. Vigheffio presso Parma.

« 113. **Diplodiella ulmea** Passer. hb. — Perithecia e ligno denudato erumpentia, solitaria vel parce gregaria, globosa, minute papillata, atra; sporae ellipticae, ovatae, aut elongatae, non vel leniter constrictae, uniseptatae fuligineae, 15-25 × 8-10.

« In un palo di *Ulmus campestris*. Vigheffio, prov. di Parma.

« 114. **Diplodiella ficina** Passer. hb. — Perithecia crebre sparsa vel subgregaria, sphaeroidea brunnea interdum depressa, ostiolo minuto; sporae parvulae ellipticae, medio septatae, non constrictae, fuscidulae, 6-7,5 × 2,5-3.

« In un ramo spogliato di *Ficus Carica*. Parma.

« 115. **Chaetodiplodia anceps** Passer. hb. — Perithecia sparsa vel connata erumpentia, basi epidermide cincta, hyphis dematiaceis intricatis plus minus vestita, subglobosa, ostiolo papillari, atra, contextu celluloso atro-cyaneo, nucleo albo; sporae numerosae stipitatae, diu hyalinae et continuae, tandem fuscae, prope medium septatae, ellipticae vel saepius cuneatae non constrictae, 17-25 × 10.

« Ad *Botryodiplodiam vergit*.

« In un ramo secco di *Salix alba*. Parma.

« 116. **Diplodina Spiraeae** Passer. hb. — Perithecia crebre sparsa, minute pustulaeformia, tecta, fusca; sporae numerosae fusiformes medio septatae non constrictae, hyalinae 10-12,5 × 2,5-3; basidia non visa.

« Nei rami secchi di *Spiraea crenata*. Parma, nel R. Orto Botanico.

« 117. **Stagonospora Fici** Passer. hb. — Perithecia hypodermia subgregaria vel lineari-seriata, pustulatim erumpentia, tandem cortice consumpto.

nuda, ligno insculpta, subglobosa atra, contextu celluloso olivaceo, ostiolo vario papillari, crassiusculo aut compresso. Sporae fusiformi-subclavatae, rectae vel curvulae, triseptatae, hyalinae, 20-22,5 × 3, basidiis bacillaribus subaequilongis fultae.

« In un ramicello secco spogliato di *Ficus Carica*. Parma.

« 118. **Stagonospora assans** Passer. hb. — Maculae griseae vagae confluentes, matricem obducentes et tandem exaridae. Perithecia gregaria tecta, minuta pustulaeformia atra; sporae elongatae, utrinque rotundatae, uni-triseptatae, ad septa non vel levissime constrictae, dilutissime melleae, numquam guttulatae visae, 10-15 × 2,5-3; basidia non visa.

« In varie specie di *Cereus* e di *Echinocactus* che presto o tardi uccide. Parma, nel R. Orto Botanico.

« 119. **Septoria Narcissi** Passer. hb. — Perithecia sparsa epidermidi adnata, punctiformia fusca, membranacea; sporae cylindricae, utrinque obtusae, continuae, curvulae, 17,5-20 × 2,5-3, basidiis tenuibus longiusculis fultae.

« Nell'apice disseccato delle foglie vive di una specie di *Narcissus*. Parma, nel R. Orto Botanico.

« 120. **Septoria phyllachoroides** Passer. hb. — Perithecia in maculis atris phyllachoroideis immersa, vix perspicua; sporae cylindraceae rectae vel curvulae, utrinque rotundatae, obscure triseptatae, hyalinae, 25-35 × 2,5-3.

« Nelle foglie languenti o seccate dell'*Agropyrum repens*. Vigheffio presso Parma.

« 121. **Rhabdospora sphaeroides** Passer. hb. — Perithecia sphaeroidea erumpentia papillata, atra; sporae filiformes, rectae vel arcuatae, continuae, hyalinae, 22-35 μ long. basidiis crassiusculis, circiter 20 μ long. fultae.

« Nei rami secchi di *Wistaria sinensis*. Parma, nel R. Orto Botanico.

« 122. **Rhabdospora Cydoniae.** Passer. hb. — Perithecia sparsa erumpentia depressa, brunnea; sporae bacillares rectae vel flexuosae, obscure uni-triseptatae, hyalinae, 20-27,5 × 2,5, basidiis crassiusculis subaequantibus fultae.

« Nei ramicelli di *Cydonia vulgaris* insieme con *Diaporthe Cydoniae* Passer. Parma.

« 123. **Rhabdospora Bouwardiae** Passer. hb. — Perithecia sparsa minuta, erumpentia, globoso-conica atra; sporae bacillares rectae vel curvulae continuae hyalinae, 15-20 × 1.

« Nei rami secchi di *Bouwardia versicolor*. Parma, nel R. Orto Botanico.

« 124. **Rhabdospora Forsythiae** Passer. hb. — Perithecia sparsa cortici immersa depressa atra, vertice obtuso vix emersa vel tandem nudata; sporae filiformes, ut plurimum flexuosae e strato minute cellulari oriundae, continuae hyalinae, 35-40 × 1,5.

« Nei rami secchi di *Forsythia viridissima*. Parma, R. Orto botanico.

« 125. **Rhabdospora tenuis** Passer. hb. — Perithecia subgregaria vel crebre sparsa cortici immersa vel, hoc consumpto, ligno insidentia, per epidermi-

dem vix fissam minute erumpentia, parvula, globosa, atra; sporae filiformes tenuissimae, integrae, hyalinae, rectae vel curvae aut flexuosae, 18-25 × 0,7-1; basidia tenuia, longiuscula.

« In un ramo morto di *Ficus Carica*. Parma.

« 126. **Leptothyrium Cycadis** Passer. hb. — Maculae oblongae exaridae albicantes, fusco-rubiginoso-marginatae, interdum pinnam dimidiam et ultra occupantes. Perithecia punctiformia sparsa vel quandoque gregaria, atro-nitida, minute ostiolata, contextu membranaceo fuscidulo, celluloso-radiato; sporae ovales compressae continuae hyalinae, 5-6 × 2,5-3, a latere visae 1,5 μ crassae.

« Nelle foglie della *Cycas revoluta*. Parma, nel R. Orto Botanico.

« 127. **Leptostromella anceps** Passer. hb. — Perithecia crebre sparsa subseriata, innato-erumpentia oblonga, rimula longitudinali tenui exarata; sporae bacillari-clavulatae, rectae vel curvae, pluriseptatae, ad septa tandem constrictae et quandoque secedentes, hyalinae, 45-50 × 2,5-3.

« Negli stoloni e nei rizomi dell'*Agrostis vulgaris*. Vigheffio presso Parma.

Melanconiee.

« 128. **Gloeosporium Philyreae** Passer. hb. — Acervuli amphygeni in maculis expallentibus, dein effusis, sparsi, disciformes albidi: conidia cylindrica, curva vel sygmoidea, rarius recta, sporophoris bacillaribus subaequilongis fultae, hyalinae, biguttulatae, 12,5-15 × 2,5.

« Nelle foglie languenti della *Phylirea media*. Parma, nel R. Orto Botanico.

« 129. **Colletotrichum sphaeriaeforme** Passer. hb. — Pseudoperithecia gregaria vel crebre sparsa, convexo-pulvinata, discoidea, vel ovalia, atra, nitida, epidermide vix centro fissa tecta, basi cellulis fuligineis parenchymaticis chlorojodureti zinci ope brunneo-caerulescentibus contexta et setis crassis erectis, 50-90 × 7-15 vel usque ad 112 μ longis, subclavatis, rectis, vel curvulis, aut toruloso-gibbosis, continuis, simplicibus vel furcatis, atris, apice pellucidis, obvallata. Sporae elongato-subclavatae vel subfusiformes, ut plurimum continuae, quandoque spurie bi-triseptatae, hyalinae, circiter 10 μ long. sporophoris subaequilongis tenuibus strictis, dense fasciculatis fascidulo-rufescentibus fultae.

« Ob sporas interdum spurie septatas a genere aliquantum descisit.

« Nei rami morti del *Menispermum canadense*. Parma, nel R. Orto Botanico.

« 130. **Naemaspora gummosa** Passer. hb. — Nuclei hypodermici gregarii fusci, per epidermidem sublevatam et longitudinaliter fissam globulum ceraceo-gummosum eructantes; sporae minime bacteriformes hyalinae 2-2,5 × 0,8; basidia tenuissima, semplicia vel parce ramulosa interdum usque ad 60 μ long.

« In un ramo secco di *Paulownia imperialis*. Parma, nel R. Orto Botanico.

« 131. **Pestalozzia Chamaeropis** Passer. hb. — Acervuli in matrice immutata sparsi vel gregarii, punctiformes fusci; sporae fusiformi-clavatae bi-triseptatae, apice ciliis duobus divaricatis coronatae, breviter pedicellatae, fumosae, parte colorata 15 × 5, loculo supremo cum crista secedente.

« A. *P. Phoenicis* Vize differt maculae defectu et sporis minoribus: a *P. Palmarum* Cooke sporis biciliatis.

« Nel picciuolo secco della *Chamaerops humilis*. Parma.

Ifomiceti.

« 132. **Ovularia Alismatis** Passer. hb. — Maculae amphigenae fuscae initio discoideae dein varie expansae et confluentes. Caespituli hypophylli maculas velo araneoso tegentes; sporae elongato-clavulatae, hyalinae, intus varie granulosae, 12-15 × 3. Hyphae tenues, simplices vel parce ramosae?

« Nelle foglie dell'*Alisma Plantago*. Alla Magnana presso Fornovo, provincia di Parma.

« 133. **Coniosporium Agaves** Passer hb. — Acervuli punctiformes fusci in macula discoidea albida, solitarii vel, maculis pluribus confluentibus, gregarii. Sporae globosae olivaceae vel fuligineae 4-5 μ diam. Perithecia plane deficentia.

« An *Papularia concentrica* Kickx fl. micol. belg. 3, pag. 176? sed sporae semper globosae et maculae haud zonatae obstare videntur.

« Nelle foglie fracide dell'*Agave Americana*. Roma.

« 134. **Trichosporium heteronemum** Passer. hb. — Effusum olivaceum; hyphae filiformes, decumbentes vage ramosae, ramis plerisque longe assurgentibus, crassitie varia, plus minusve crebre septatae, fuligineae, immixtis aliis tenuioribus hyalinis. Sporae globosae vel ovales fuligineae, 2,5-3 μ diam. vel 5 × 2,5.

« Sotto le foglie languenti della *Cycas revoluta*. Parma nel R. Orto Botanico.

« 135. **Ellisiella Ari** Passer. hb. — Maculae discoideae exaridae fusco-maginatae sparsae vel confluentes; caespituli amphigeni punctiformes atri centrales vel circinnantes; hyphae steriles fuscae erectae sursum attenuatae et pallidiores, continuae, 60-100 μ long. Sporae elongatae hyalinae, rectae vel leniter curvae, utrinque muticae continuae, 15-18 × 5-6; basidia non visa.

« Nelle foglie languenti dell'*Arum italicum*. Parma, nel Regio Orto Botanico.

« 136. **Stemphylium viticolum** Passer. hb. — Acervuli crebre sparsi subglobosi, castaneo-fusci, hyphae breves intricatae septulatae subhyalinae, sporae pyriformes, magnitudine varia, muriformes, fumosae, pedicello hyalino, 25-45 × 15-20.

« In ramicelli secchi di *Vitis vinifera*. Parma, nel R. Orto Botanico.

« 137. **Tubercularia atra** Passer. hb. — Sporodochia sparsa erumpentia, globuloso-depressa, ligno basi insculpta, extus atra, opaca, intus fusca; sporophora fasciculata filiformia simplicia, 30-55 μ longa; sporae minutae oblongae hyalinae, 2,5-3,7 × 1-1,5, ad polos obscure nucleatae.

« Sui ramicelli fracidi di *Ficus Carica.* Parma, nel R. Orto Botanico.

« 138. **Dendrodochium? olivaceum** Passer. hb. — Sporodochia erumpentia globosa solitaria, vel duo plura conjuncta, epidermide cincta, ceraceo-fusca opaca; sporophora e basi parenchymatica oriunda, fasciculata, brevia, cylindrica, hyalina; sporae acrogenae ovales pallide olivaceae, 5-6 × 2,5.

« Nei ramicelli secchi di *Poinciana Gillesii.* Parma, nel R. Orto Botanico.

« 139. **Fusarium Poincianae** Passer. hb. — Erumpens, aurantiacum, discoideum epidermide cinctum lineari-seriatum; hyphae fasciculatae, 12-15 μ longae; sporae minutissimae bacteroideae, hyalinae, 3-4 × 1.

« In un ramo secco di *Poinciana Gillesii.* Parma, nel R. Orto Botanico.

« 140. **Fusarium sphaeroideum** Passer. hb. — Sporodochia subgregaria atra globoso-conica ligno denudato insidentia; hyphae longae filiformes, ramosae; sporae fusiformes, rectae, falcatae vel sygmoideae, chloro-jodureti zinci ope distincte triseptatae, 22-38 × 2,5-3, apicibus acuminatis, hyalinae.

« In un ramo denudato di *Ficus Carica.* Parma.

« 141. **Hymenopsis decipiens** Passer. hb. — Gregaria, e ligno erumpens subhysteriformis atra; basidia densa bacillaria hyalina; sporae cylindriaceae, rectae hyalinae, 6-8 × 1,5.

« Nei rami denudati di *Ficus Carica.* Parma ».

Fisica. — *Sull' influenza delle forze elastiche nelle vibrazioni trasversali delle corde.* Nota IV [1] del prof. Pietro Cardani, presentata dal Socio Blaserna.

VI.

Influenza dell'ampiezza di vibrazioni.

« Nel corso delle esperienze precedentemente descritte, ho avuto parecchie volte occasione di constatare che il numero di vibrazioni date da una corda non è sempre lo stesso, qualunque sia l'ampiezza colla quale la corda oscilla: per cui nelle esperienze di misura fatte ho avuto sempre cura di dare alla corda una ampiezza di vibrazione molto piccola, ma tale però che permettesse di vedere distintamente quei nodi e quei ventri in cui sembrava suddivisa la corda.

(1) Vedasi Rendiconti, vol. IV, 1° sem. 1888, p. 818.

« La dimostrazione che le oscillazioni della corda non sono isocrone risulta evidentissima, e si può anche ottenere per proiezione, col seguente metodo. Si faccia vibrare la corda con una ampiezza di vibrazione, per esempio, di 4 mm. e si dia tale velocità al disco, che porta le fenditure, da vedere le onde, in cui sembra divisa la corda, rigorosamente ferme. In tali condizioni si imprima alla corda una ampiezza di vibrazione maggiore, per esempio, di 6 mm., e si lasci che la corda a poco a poco si riduca in riposo: nei primi istanti si vedono le onde spostarsi rapidamente in direzione contraria alla rotazione del disco: indi fermarsi quando l'ampiezza s' è ridotta a 4 mm., per poi spostarsi rapidamente in senso contrario al precedente e quindi nello stesso senso della rotazione del disco, e tanto più rapidamente quanto più piccola è l'ampiezza di vibrazione della corda.

« Conseguentemente a quanto si disse nella I[a] Nota, nel caso in cui si vedono le onde spostarsi in direzione contraria a quella della rotazione del disco, si deve concludere che la velocità di rotazione del disco è più piccola di quella che converrebbe per vedere le onde medesime ferme; od in altre parole che il numero delle vibrazioni della corda è più grande di quello necessario per ottenere tale condizione di immobilità colla velocità che il disco possiede: e siccome la velocità del disco è tale che si vedono le onde ferme quando hanno un ampiezza di vibrazione di 4 mm., ciò significa che il numero delle oscillazioni che la corda compie con ampiezza maggiore è più grande di quella che essa compie quando vibra con ampiezza minore: allo stesso risultato si arriverebbe considerando il fatto che quando la corda vibra con ampiezza minore di 4 mm. le onde si spostano nella direzione della rotazione del disco.

« Le vibrazioni delle corde si allontanano dunque dalla legge dell' isocronismo, ma in senso contrario a quello nel quale se ne allontanano le oscillazioni del pendolo: e siccome la durata di oscillazione nelle corde vibranti è tanto minore quanto più grande è l'ampiezza, deve concludersi che la forza colla quale i punti vengono portati verso la posizione di equilibrio cresce più rapidamente che lo spostamento dalla posizione medesima: la qual cosa è del resto prevedibile sapendo che le corde sono ben lungi dall'esser perfettamente elastiche e che la forma che esse prendono vibrando è pure alquanto differente dalla forma di trocoide, come vorrebbe la teoria.

« Nessuna esperienza che io mi sappia è stata fatta per conoscere di quanto possa variare la durata di una oscillazione di una corda per la differente ampiezza colla quale si mette in vibrazione: nè credo che tale ricerca sarebbe stata possibile coi metodi finora adoperati, dove l'organo dell'udito aveva una parte così importante: solamente in qualche trattato si accenna a queste variazioni, e fondandosi più sulla logica che sull'esperienza, si ammette che la rapidità delle vibrazioni debba crescere tanto più rapidamente quanto più grossa è la corda e quanto essa è più corta. Il metodo

straboscopico da me adoperato, e che è suscettibile di una grande sensibilità per la misura del numero delle vibrazioni delle corde, mi ha permesso di poter fare qualche esperienza anche su questo argomento: ed ho preso occasione di questo studio per cercare di formarmi contemporaneamente un' idea sul modo come influiscono sulle vibrazioni delle corde altre cause occasionali, come la durata della carica, la maggiore o minore ampiezza di vibrazione precedentemente raggiunta, ecc. Per dare alla corda un'ampiezza di vibrazione determinata, ho collocato vicino ad essa una piccola lastra metallica di circa 1 cm. di larghezza, che terminava dalla parte della corda a forma di cuneo collo spigolo orizzontale. Questa lastrina era portata da un'asticina metallica che si fermava a vite sulla sbarra verticale del sonometro. Con una vite di passo di mezzo millimetro si poteva avvicinare lo spigolo della lastrina più o meno alla corda vibrante, e portando la corda in contatto collo spigolo di essa, si poteva variare l'ampiezza di vibrazione e misurare colla vite questo spostamento.

« Trascrivo le esperienze fatte con una corda di acciaio di 0,39 mm. di diametro caricata con un peso tensore di grammi 1060:

Ampiezza di vibrazione mm.	Durata di un giro del disco in V. D. dell'elettrodiapason				
	3 luglio	6 luglio	8 luglio	10 luglio	11 luglio
1,5	16,31	16,48	16,61	16,60	16,61
3,0	16,14	16,33	16,47	16,48	16,46
4,5	16,03	16,21	16,37	16,36	16,35
6,0	15,94	16,09	16,26	16,26	16,26
7,5	15,82	16,00	16,17	16,18	16,17

Dal precedente prospetto risulta chiaramente che l'azione prolungata della carica fa diminuire lentamente il numero delle vibrazioni della corda, giacchè per vedere le onde ferme aumenta la durata di rotazione del disco e quindi diminuisce la sua velocità: e che questa durata della carica non influisce sulla legge colla quale l'ampiezza di vibrazione modifica la durata della vibrazione della corda. Ad identici risultati sono pervenuto adoperando corde di rame e di ferro.

« In queste esperienze, e specialmente colle corde di rame, ho constatato che per aver sempre risultati concordanti bisogna, direi quasi, abituare la corda a vibrare dentro limiti determinati: se si aumenta l'ampiezza di vibrazione in generale cambiano i risultati che prima si avevano per le ampiezze più piccole: vibrando con una data ampiezza la corda acquista col tempo come uno stato normale, che si modifica col cambiare il limite dell'ampiezza:

il quale fatto sarebbe analogo a quelli che si riscontrano tanto sovente in altri fenomeni di elasticità e magnetismo.

« Dal prospetto precedente risulta pure evidente il fatto, che col crescere dell'ampiezza di vibrazione, diminuisce la durata di rotazione del disco necessaria per vedere le onde immobili, e quindi cresce il numero delle vibrazioni della corda: ma la legge non risulta egualmente manifesta. Dal prospetto precedente sembrerebbe che la differenza tra i numeri delle vibrazioni corrispondenti ad ampiezze differenti crescesse meno rapidamente che l'ampiezza di vibrazione: ma con altre corde, ho trovato in alcuni casi che sembrerebbe invece l'opposto: bisogna pensare che ciascuno dei numeri trascritti nel prospetto è la media di parecchie osservazioni, e che la seconda cifra decimale, dalla quale potrebbe dedursi questo allontanamento in più od in meno dalla legge di proporzionalità, rappresenta diecimillesimi di secondo e quindi non può considerarsi affatto come certa. Potremo quindi dire che la variazione della durata dell'oscillazione per le differenti ampiezze è approssimativamente proporzionale alla variazione dell'ampiezza medesima.

« Ho fatto molte altre esperienze con corde di metalli differenti e dello stesso diametro, e con corde dello stesso metallo ma con diametri differenti, facendole vibrare con una minima ampiezza di 2 mm. o con una massima ampiezza di 7,5 mm., ma i risultati ottenuti sono molto incerti. In generale sembra che nei varî metalli l'ampiezza di vibrazione influisca differentemente sul numero di vibrazioni delle corde: così per esempio ho notato che nel ferro e nell'acciaio si hanno divergenze più notevoli che nel rame: in media per 100 vibrazioni al minuto secondo e per una differenza d'ampiezza da 2 mm. a 7,5 mm. la differenza ottenuta è stata di circa 3 vibrazioni: la lunghezza della corda vibrante era di mm. 419,42. Così, relativamente al diametro, le differenze che si osservano son quasi le stesse anche adoperando corde di diametro molto differente, però dal complesso generale dei risultati ottenuti sembrerebbe che l'influenza dell'ampiezza di vibrazione fosse tanto meno sensibile quanto più grossa è la corda: se però le esperienze non sono talmente concordanti da poter decidere nettamente se la variazione del numero delle vibrazioni per la differente ampiezza con cui si fa vibrare la corda sia indipendente dal diametro della corda, od invece diminuisca col crescer del diametro, tuttavia le esperienze sono tali da poter escludere che tale variazione cresca col crescer del diametro della corda.

VII.

Esperienze fatte con altri metalli.

« Per completare questo studio non mi restava che sottoporre all'esperienza altri metalli, oltre il rame, l'ottone, il ferro e l'acciaio, che erano stati adoperati anche dal Savart, per vedere, se l'accordo tra i risultati teorici e

quelli pratici si manteneva sempre così perfetto come per i metalli prima studiati.

« Riassumo brevemente i risultati ottenuti.

« La lunghezza della corda per $P = 0$ era di mm. 419,62.

« Filo di platino. Peso di 1 metro $p =$ gr. 4,5503.

« Peso tensore $P = 1660$ grammi.

« La corda compie 3 V. D. mentre passano davanti all'occhio 2 fenditure.

« Durata di un giro del disco in vibrazioni doppie dell'elettro-diapason 16,40.

« Numero di vibrazioni compiuto dalla corda $N = 73,16$.

« Velocità pratica $V = 2nL = 61,34$ metri.

« Velocità teorica $V' = \sqrt{\frac{Pg}{p}} = 59,80$ metri.

« Differenza tra la pratica e la teoria $V - V' = 1,54$ metri.

« Filo di Aluminio. Peso di 1 metro $p =$ gr. 2,1846.

« Peso tensore $P = 2160$ grammi.

« La corda compie 5 V. D. mentre passano davanti all'occhio 2 fenditure.

« Durata di un giro del disco in V. D. dell'elettro-diapason: 16,52.

« Numero di vibrazioni compiuto dalla corda $N = 121,06$.

« Velocità pratica $V = 2nL = 101,48$ metri.

« Velocità teorica $V' = \sqrt{\frac{Pg}{p}} = 98,45$ metri.

« Differenza tra la pratica e la teoria $V - V' = 3,03$ metri.

« Filo di Aluminio. Peso di 1 metro $p = 0,5729$.

« Peso tensore $P = 610$ grammi.

« La corda compie 5 V.D. mentre passano davanti all'occhio 2 fenditure

« Durata di un giro del disco in V.D. dell'elettro-diapason 16,28.

« Numero di vibrazioni compiuto dalla corda $N = 122,84$.

« Velocità pratica $V = 2nL = 103,03$ metri.

« Velocità teorica $V' = \sqrt{\frac{Pg}{p}} = 102,17$ metri.

« Differenza tra la pratica e la teoria $V - V' = 0,86$ metri.

« Filo di Nikel. Peso di 1 metro $p = 1,7698$.

« Peso tensore $P = 1910$ grammi.

« La corda compie 5 V. D. mentre passano 2 fenditure davanti all'occhio.

« Durata di un giro del disco in V.D. dell'elettro-diapason 16.06.

« Numero di vibrazioni compiuto dalla corda $N = 124{,}53$.

« Velocità pratica $V = 2\,n\,L = 104{,}39$ metri.

« Velocità teorica $V' = \sqrt{\frac{Pg}{p}} = 102{,}86$ metri.

« Differenza tra la pratica e la teoria $V - V' = 1{,}53$ metri.

« Anche con questi metalli, tra i quali il platino è quello che possiede il peso specifico più grande e l'aluminio il peso specifico più piccolo, l'accordo tra la teoria e la pratica è completo: per cui ho creduto inutile proseguire lo studio anche con altri metalli per i quali, secondo tutte le probabilità avrei ottenuto risultati della stessa natura di quelli più sopra riferiti.

VIII.

Conclusione.

« Dalle esperienze riportate nelle note precedenti e nella presente, possiamo dunque ricavare:

« I. L'accordo tra il numero delle vibrazioni che una corda dà realmente e quello che dovrebbe dare teoricamente è quasi completo: in generale le corde danno praticamente un numero di vibrazioni un poco maggiore di quello previsto dalla teoria, e tale piccola differenza tra i risultati sperimentali e teorici, sembra che leggermente cresca col diametro della corda. Tenuto però conto che quanto più piccola è l'ampiezza di vibrazione, tanto minore è il numero di vibrazioni che la corda produce, l'accordo tra i risultati di queste esperienze e quelli teorici, sarebbe stato anche più perfetto se fosse stato possibile dare alle corde ampiezze di vibrazione infinitamente piccole.

« II. Le differenze tra i risultati delle esperienze e quelli previsti dalla teoria, sono sensibilmente della stessa grandezza qualunque sia il metallo adoperato; per cui collegando questo fatto coll'influenza che sulla vibrazione delle corde ha l'ampiezza di vibrazione, si potrebbe sino ad un certo punto dubitare che le differenze notate, più che a cause inerenti alla costituzione chimica dei corpi, si debbano invece alla forma che prendono le corde che non è rigorosamente quella che vorrebbe la teoria.

« III. Finalmente il notevole disaccordo trovato dal Savart non è spiegabile in altro modo che ammettendo che il Savart medesimo abbia preso un equivoco sulla nota fondamentale della corda, prendendo come nota fondamentale della corda quella che essa dava vibrando come verga elastica fissa alle due estremità, per cui il Savart invece di risolvere il problema dell'influenza della rigidità sulle vibrazioni delle corde ha risoluto un problema egualmente interessante, cioè l'influenza della tensione sulle vibrazioni delle verghe elastiche fisse alle due estremità ».

PERSONALE ACCADEMICO

Pervennero all'Accademia lettere di ringraziamento per la recente loro nomina, dai Socî: Cantoni, Gabba, e dai Corrispondenti: Belgrano, Castelfranco, De Blasiis, Gandino, Gatti, Pessina, Rossi.

CORRISPONDENZA

Ringraziarono per le pubblicazioni ricevute:

La R. Accademia di scienze, lettere e belle arti di Palermo; la R. Società zoologica di Amsterdam; la Società filosofica di Cambridge; la Scuola politecnica di Delft; la Società batava di filosofia sperimentale di Rotterdam; il Comitato geologico russo di Pietroburgo; l'Istituto meteorologico rumeno di Bucarest.

D. C.
P. B.

RENDICONTI

DELLE SEDUTE

DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

MEMORIE E NOTE
DI SOCI O PRESENTATE DA SOCI

pervenute all'Accademia sino al 2 settembre 1888.

Matematica. — *Sopra la Entropia di un sistema Newtoniano in moto stabile.* Nota del Socio ENRICO BETTI.

« Se denotiamo con P, T e Φ il potenziale, la energia cinetica e la funzione di Iacobi di un sistema Newtoniano, i punti del quale sono in moto gli uni relativamente agli altri, avremo

$$P = \Sigma \frac{m_i\, m_s}{r_{is}}$$

$$T = \tfrac{1}{2} \Sigma \frac{m_i\, m_s}{M} v_{is}^2$$

$$\Phi = \tfrac{1}{2} \Sigma \frac{m_i\, m_s}{M} r_{is}^2$$

dove m_i è la massa concentrata nel punto m_i, M è la somma di tutte le masse, r_{is} la distanza di m_i da m_s, v_{is} la velocità relativa di m_i ed m_s.

« Diremo che il sistema è *in moto stabile* quando il valore di Φ si conserverà sempre compreso tra due valori finiti, avrà un numero infinito di massimi e di minimi, e denotando con t_n il tempo impiegato a passare dal 1° all'n^{esimo} dei massimi o minimi di Φ, $\frac{t_n}{n-1}$ o sarà indipendente da n, oppure col crescere di n convergerà verso un limite determinato.

« Nel primo caso il valore costante di questo rapporto, nel secondo il limite di esso, lo chiameremo *tempo periodico medio.*

« Indichiamo con $\overline{\varphi_n}$ il valor medio di φ nel tempo t_n, cioè poniamo

$$\overline{\varphi_n} = \frac{1}{t_n} \int_0^{t_n} \varphi \, dt \, .$$

« La equazione di Iacobi e quella delle forze vive, integrandole tra 0 e t_n, divengono

$$(1) \qquad 0 = \mathrm{M} \, \Sigma \, m_i \, m_s \overline{\left(\frac{1}{r_{is}}\right)} - 2h$$

$$(2) \qquad \tfrac{1}{2} \, \Sigma \, m_i \, m_s \overline{(v^2_{is})} = \mathrm{M} \, \Sigma \, m_i \, m_s \overline{\left(\frac{1}{r_{is}}\right)} - h \, .$$

« Se $\frac{1}{\mathrm{R}_n}$ è un valore compreso tra il massimo e il minimo di $\overline{\left(\frac{1}{r_{is}}\right)}$, e $v^2{}_n$ è un valore compreso tra il massimo e il minimo di $\overline{(v^2{}_{is})}$, e poniamo

$$\mathrm{H} = \frac{h}{\Sigma \, m_i \, m_s}$$

dall'equazioni (1) e (2) avremo:

$$(3) \quad \begin{cases} \dfrac{\mathrm{M}}{\mathrm{R}_n} = 2\mathrm{H} \, , \\[2ex] \tfrac{1}{2} \, v^2_n = \dfrac{\mathrm{M}}{\mathrm{R}_n} - \mathrm{H} \end{cases}$$

e quindi R_n e v_n indipendenti da n. Li denoteremo con R e v, e li chiameremo la *distanza media* e la *velocità media* del sistema.

« Dall'equazioni (3) si deduce

$$(4) \qquad v^2 = \frac{\mathrm{M}}{\mathrm{R}} \, .$$

e quindi

$$\overline{2\mathrm{T}} = \overline{\mathrm{P}} \, .$$

« Ora per un sistema in moto stabile, per n sufficientemente grande e per le variazioni che conservano la stabilità del moto, è verificata la equazione di Clausius

$$(5) \qquad -\overline{\delta \mathrm{P}} = \overline{\delta \mathrm{T}} + \overline{2\mathrm{T}} \, \delta \log t_n$$

la quale con i valori trovati diviene:

$$\frac{\mathrm{M}}{2\mathrm{R}} \, \delta \log \frac{v^2 \, \theta^2}{\mathrm{R}^2} = \frac{\mathrm{M}}{2\mathrm{R}} \, \delta \log \frac{\mathrm{M} \, \theta^2}{\mathrm{R}^3} = 0$$

onde

$$(6) \qquad \frac{\mathrm{M} \, \theta^2}{\mathrm{R}^3} = k^2$$

essendo k^2 una costante e abbiamo il teorema:

« Le variazioni del moto di un sistema Newtoniano in moto stabile non mutano il rapporto tra il cubo della di-

stanza media e il prodotto della massa per il quadrato del tempo periodico medio.

« Denotando con E la energia totale del sistema la equazione (5) può scriversi:

$$\delta E - 2\bar{T}\,\delta \log v^2 \theta = 0$$

o anche sostituendo il valore di θ dato dalla (6)

$$\delta E - \bar{T}\,\delta \log M R = 0 ,$$

e quindi: la entropia del sistema è uguale al logaritmo del prodotto della massa per la distanza media ».

Scienze economiche. — *Intorno all'influenza della rendita fondiaria sulla distribuzione topografica delle industrie.* Nota del Corrispondente Achille Loria.

« Tutti coloro, i quali hanno appreso dalle indagini degli economisti che la rendita è un limite della produzione ed un ostacolo ai miglioramenti agricoli, si saranno posti il problema, se la rendita influisca anche ad impedire od inceppare quella forma speciale di miglioramento agricolo, che è la distribuzione delle singole colture ad una distanza dal mercato, che sia in ragione inversa del costo di trasporto del prodotto da esse ottenuto. Ora a risolvere questo problema, è necessario determinare l'influenza, che la distribuzione razionale delle colture esercita sul valore dei prodotti, influenza la quale, a nostro avviso, non venne ancor posta nella vera sua luce.

« Supponiamo che si abbiano tre terre, l'una delle quali abbia una superiorità sulle altre nella produzione di due derrate, ma una superiorità maggiore nella produzione dell'una, che in quella dell'altra. Sia dunque la terra *A* ove con 10 giorni di lavoro si produce *G*, e con altrettanti *Q*; la terra *B* ove con 12 giorni di lavoro si produce *G* e con 15 si produce *Q*; e la terra *B'* incolta, di prodottività uguale a *B*. In queste condizioni è evidente che il prodotto, qualunque esso sia, che si coltiva in *A*, avrà un valore uguale al suo costo di produzione in *B*; poichè se il produttore della terra *A* si rifiuta a vendere il prodotto ad un valore minore, il consumatore è costretto a produrre quella derrata in *B* o in *B'*, cioè precisamente ad un costo uguale a quello, a cui deve sottostare, aquistando il prodotto dal proprietario della terra *A*. Ora, ciò posto, il produttore della terra *A* ha interesse a produrre la derrata, nella produzione della quale la sua terra ha la massima produttività, poichè di tanto maggiore è la differenza fra il costo di produzione della derrata in *B* e in *A*, quindi di tanto maggiore la rendita di quest'ultima terra. Dunque, nel caso nostro, in *A* si produrrà *Q* e in *B* *G*; *G* si venderà al valore dato dal costo della sua produzione sulla terra *B*, ossia per 12

giorni di lavoro, Q si venderà al valore dato dal costo della sua produzione in B, ossia per 15 giorni di lavoro, e darà quindi al proprietario di A una rendita, uguale a 5 giorni di lavoro.

« Ora questa distribuzione delle colture, che è vantaggiosa al proprietario, è pur quella che consente di ottenere i prodotti col minimo costo; poichè la inferiorità produttiva della seconda terra viene ridotta al minimo, limitandovi la coltivazione a quel prodotto, in cui essa ha la minore inferiorità. La distribuzione razionale delle colture è dunque veramente utile alla società, in quanto produttrice; ma la società, in quanto consumatrice, non ne trae però alcun vantaggio, poichè il valore dei prodotti rimane uguale a quello, che si avrebbe se l'ordine delle colture fosse invertito, o se tutte le terre fossero sterili. Infatti poichè il valore del prodotto ottenuto in A è eguale a quello, che esso avrebbe se fosse prodotto in B, è ovvio che la qualità del prodotto ottenuto in A è affatto indifferente al consumatore, e che l'ordine razionale delle colture, se diminuisce il costo totale dei prodotti, non ne diminuisce il valore; esso è un miglioramento agricolo limitato alle terre più produttive e come tale scema bensì il costo di produzione *su queste terre*, ma non scema il valore dei prodotti, che rimane determinato dal loro costo sulla terra-limite, le cui condizioni sono inalterate. Il consumatore si trova adunque costretto a dare una quantità di lavoro uguale a quella, che darebbe se il miglioramento agricolo non fosse avvenuto; ma una parte di questa quantità di lavoro, che, inesistente il miglioramento agricolo, sarebbe andata a compensare un costo sofferto sulla terra migliore, va invece al proprietario di questa, sotto forma di un incremento di rendita.

« Tale è l'effetto di una distribuzione razionale delle colture fra terre, che abbiano diversa attitudine alla produzione delle varie derrate. Ora lo stesso dee dirsi della distribuzione razionale delle colture fra terre di eguale qualità, ma diversamente distanti dal mercato, quando il costo di trasporto sia diverso pei varî prodotti. Infatti date due terre, l'una a distanza zero, l'altra ad una distanza qualsiasi dal mercato, e dati due prodotti G e Q, di cui l'uno esige una spesa di 10, l'altro di 20 giorni di lavoro per essere trasportato dalla terra più lontana al mercato, è evidente che il produttore della terra vicina potrà vendere il prodotto, qualunque esso sia, che egli ottiene, ad un valore uguale (astrazione fatta dalle spese di produzione) al costo di trasporto di quel prodotto dalla terra lontana al mercato; e che per ciò quanto maggiore è il costo di trasporto di questo prodotto, tanto maggiore sarà la rendita della terra prossima alla città. Dunque su questa terra si produrrà Q, che esige maggiore spesa di trasporto, mentre G si produrrà sulla terra più lontana. Ora questa distribuzione topografica delle colture, che è vantaggiosa al proprietario, è pure vantaggiosa alla società come produttrice, poichè le permette di ottenere il prodotto coltivato sulla terra più lontana, col minimo costo di trasporto, di 10 giorni di lavoro; mentre una inversione delle colture

obbligherebbe la società ad un costo di trasporto di 20 giorni di lavoro per ottenere il prodotto della terra più remota. Ma la società, in quanto consumatrice, non ritrae dalla distribuzione razionale delle colture alcun vantaggio, poichè il valore dei due prodotti è identico a quello che essi avrebbero, se fossero coltivati sulla terra più lontana. Pel consumatore tutte le terre sono sterili, tutte le terre sono lontane; ed il risparmio di costo dovuto alla fertilità, o prossimità di alcune terre non vantaggia che i loro proprietarî.

« Da ciò si scorge che la rendita non ha alcuna ragione di inceppare quello speciale miglioramento agricolo, che è la distribuzione razionale delle colture, anzi ha interesse a provocarlo, poichè questo miglioramento, essendo esclusivo alle terre più vicine, riesce ad elevare la rendita. Ma questa stessa influenza della distribuzione razionale delle colture, che la rende vantaggiosa ai proprietarj, esclude ogni azione di quella a deprimere il valore delle derrate: onde è in errore il Thünen, il quale crede che la distribuzione razionale delle colture abbia per iscopo di render possibile che i prodotti agrari si vendano al minimo valore. Infatti, secondo Thünen ([1]), i prodotti coltivati sulle terre più vicine hanno un valore (prescindendo dal costo di produzione) eguale alla rendita che avrebbero quelle terre, se vi fosse coltivato il prodotto, che è ottenuto sulla terra più lontana, o più brevemente il prodotto-limite; ossia un valore uguale al costo di trasporto di questo prodotto dalle terre più lontane alle più vicine; onde si deduce tosto che quanto minore è il costo di trasporto del prodotto limite, tanto minore è la rendita delle terre più vicine, quindi il valore dei prodotti in esse ottenuti. Ma è appunto la premessa che è errata. Infatti i proprietari delle terre più vicine possono elevare il valore dei loro prodotto per tutto il costo di trasporto *di esso prodotto*, e non già del prodotto-limite, dalla terra più lontana; dacchè i consumatori, i quali non volessero sottostare a quel prezzo, dovrebbero recarsi a produrre le derrate da essi richieste sulla terra più lontana e sobbarcarsi appunto ad un costo uguale a quello, a cui ora sono obbligati. Ora dato ciò, non è più vero che il minor costo di trasporto del prodotto-limite scemi il valore dei prodotti ottenuti sulle terre più vicine e la loro rendita, poichè quel valore e questa rendita sono dati esclusivamente dal costo di trasporto del prodotto, che su quelle terre è coltivato. È giusto, ad es., ciò che afferma Thünen, che la produzione del legname dee farsi nei pressi della città, mentre nelle zone distanti debbono prodursi i cereali, che hanno un costo di trasporto minore; ma il prezzo del legname non è uguale alla rendita, che avrebbero le terre coltivate a bosco, se fossero coltivate a cereali, ossia al costo di trasporto dei cereali dalle terre più lontane alle più prossime; bensì è uguale alle spese di trasporto *del*

([1]) Thünen, *Der isolirte Staat*, Berlin 1875, I, 321 e pass. — Vedi anche Wolkoff, *Précis d'économie politique rationnelle*. Paris 1868, Cap. X. — Manara, *Concetto e genesi della rendita fondiaria, suoi correttivi e sua naturale elisione*. Roma 1882, 45-55.

legname stesso dalle terre più lontane alle più vicine. E dato ciò, il valore del legname e dei cereali è sempre uguale in qualunque zona essi siano prodotti; e se pur fosse invertito l'ordine delle colture, il legname avrebbe un valore eguale al costo del suo trasporto dalle terre più lontane, mentre i cereali coltivati sulle terre più prossime avrebbero un valore eguale al costo, che esigerebbe il loro trasporto, se fossero coltivati sulle terre più remote; cosicchè la distribuzione razionale delle colture, se ha pur sempre un'efficacia che la rende desiderabile, poichè scema il costo dei prodotti, ha un'efficacia ben minore di quella attribuitale dal Thünen [1].

« Non vi sono che due casi, in cui la rendita delle terre vicine, o il valore del prodotto in esse ottenuto, è uguale alle spese di trasporto del prodotto-limite. Siano due prodotti, di cui quello che ha le minime spese di trasporto sia coltivato sulla terra più lontana, e suppongasi che la domanda del prodotto coltivato nella zona prossima scemi e cresca quella dell'altro prodotto, per cui una parte di questo venga di necessità coltivata sulla zona vicina alla città. In tal caso le terre di questa zona, che hanno abbandonata la coltura del prodotto, che ha il maggior costo di trasporto, veggono scemare la loro rendita; poichè questa omai non è uguale che alle spese di trasporto del prodotto, che le esige minori. Quindi si avrà una disparità nella rendita delle varie terre coltivate nella stessa zona, secondo che in esse si coltivi il prodotto, che ha le maggiori o le minori spese di trasporto. Ora questa disparità determina l'immediato abbandono, sulle terre della prima zona, della produzione della derrata, che ha le minori spese di trasporto, quindi una produzione eccessiva dell'altra derrata ed il suo deprezzamento; e la condizione, perchè questo deprezzamento sia evitato, è che il prodotto, che ha le maggiori spese di trasporto e che si coltiva nella prima zona, si venda ora ad un valore uguale non più alle sue spese di trasporto, ma a quelle del prodotto che le ha minori; il che degrada in proporzione la rendita di tutte le terre della prima zona, e permette che vi coesista la produzione delle due derrate. È questo un caso, in cui il valore del prodotto ottenuto sulla prima zona è uguale al costo di trasporto del prodotto ottenuto sulla zona più lontana. Un secondo caso si ha, quando il prodotto coltivato sulle terre vicine non sia richiesto che al valore dato dalle spese di trasporto del prodotto-limite. Infatti in questo caso, se i produttori domandano un valore maggiore, i consumatori non passano a produrre quella derrata sulla terra più lontana, ma si astengono da essa, e perciò in tal caso manca quella condizione, per cui i proprietari delle terre più prossime potevano esigere un valore uguale

[1] Settegast (*Die Landwirthschaft und ihr Betrieb*, Breslau 1885. 212-6) avverte che i proprietari delle terre prossime alla città, ad ottenere la massima rendita, debbono coltivare i prodotti che hanno le maggiori spese di trasporto; il che è vero soltanto quando si ammetta che il valore di ciascun prodotto è dato dal costo del suo trasporto dalla terra più lontana, non dal costo di trasporto del prodotto coltivato su questa.

al costo di trasporto del prodotto in esse coltivato dalla terra più lontana alla città.

« Se il prodotto ottenuto sulle terre più vicine è il prodotto di consumo del lavoratore, questo prodotto ha un valore maggiore e quindi il saggio del profitto è minore di quello che si avrebbe, se l'ordine razionale delle colture avesse l'influenza voluta da Thünen, ossia scemasse il valore dei prodotti. Può darsi però che il prodotto di consumo dell'operaio non sia richiesto, che quando il suo valore sia gravato soltanto da una rendita eguale al costo di trasporto del prodotto-limite dalla terra più lontana alla più vicina; ed in tal caso il valore del prodotto consumato dall'operaio sarà determinato alla meta voluta da Thünen e sarà tanto minore, quanto minore è l'estensione della zona coltivata ad esso prodotto, poichè tanto minore sarà la parte del suo valore, che corrisponde al costo reale del suo trasporto alla città ossia che è gravata dalle spese di trasporto del prodotto, che le esige maggiori [1].

« Si osservi ancora che sulla distribuzione topografica delle colture non influisce il costo di trasporto di una unità di peso dei vari prodotti, ma il costo di trasporto della quantità totale dei vari prodotti coltivati sopra una data estensione di terra. Quindi se un prodotto m ha un costo di trasporto per unità di peso, minore che un prodotto n, ma il peso totale dell'm, che può prodursi su una data estensione di terra, è di tanto maggiore del peso totale dell'n in essa producibile, che il costo totale di trasporto della quantità di m prodotta su una terra è maggiore del costo totale di trasporto della quantità di n producibile in essa, in queste condizioni sarà più utile produrre sulle terre vicine la derrata, che ha un costo di trasporto, per unità di peso, minore, poichè il costo di trasporto delle quantità di quel prodotto, ottenibile sopra una data estensione di terra, è maggiore di quello della quantità corrispondente dell'altro prodotto e quindi è maggiore il risparmio di costo, che si ottiene producendo quella derrata sulla terra prossima al mercato. Così le piante industriali, esaurendo assai il terreno, si annettono una grande estensione di questo sotto forma di prati e pascoli e perciò la quantità di esse, prodotta su una data estensione di terra, ha un peso minore di quello di altri prodotti, i quali hanno un peso unitario minore. Quindi le piante industriali debbono essere prodotte nelle zone più lontane.

[1] Così p. es. sieno tre terre a, b, c, di cui la prima a distanza zero, le altre a distanza crescente dal mercato; sia un prodotto di consumo dell'operaio, l, coltivato in a e b; ed un altro prodotto m, esigente costo di trasporto minore, sia coltivato in c. Se la rendita è uguale al costo di trasporto del prodotto limite, il valore di l sarà uguale al costo di trasporto di m da c a b, più il costo di trasporto di l da b ad a; mentre se la coltura di l si limita ad a, il valore di l sarà eguale al costo di trasporto di m da c ad a, ossia sarà minore. Ma se invece il valore di l è sempre dato dal suo costo di trasporto da c ad a, la riduzione della sua coltivazione alla sola terra a non ha alcuna influenza a scemarne il valore.

« Fin qui però noi abbiamo fatto astrazione da un elemento rilevante, il costo di lavoro, il quale arreca modificazioni notevoli al risultato della precedente disamina. Infatti supponiamo anzitutto parecchie derrate, che abbiamo eguali spese di produzione e di trasporto, e supponiamo che il prodotto di consumo del lavoratore sia coltivato sulla terra più lontana. Suppongasi che 100 giorni di lavoro producano 100 misure avena in *a*, terra vicina, e 100 misure grano in *b* terra lontana; il costo di trasporto di 100 misure grano, o di 100 misure avena da *b* ad *a* sia 22,2 giorni di lavoro; il salario di 100 giorni di lavoro sia 50 misure grano, e perciò il saggio del profitto sulla terra *b* sia 100 %. Date queste condizioni, il produttore della terra *a* eleva il valore del prodotto in ragione delle spese di trasporto, che avrebbe la sua derrata, se coltivata in *b* e vende 100 misure avena per 122,2 giorni di lavoro. Ma esso deve pagare in salari 50 misure grano ed ottenerle dalla terra *b*, dunque ad un valore di 61,1 giorni di lavoro. Dunque il saggio del profitto sulla terra *a* è $\frac{61,1}{61.1} = 100$ %; ossia il saggio del profitto sulle due terre è uguale e la rendita non esiste. E ciò si comprende. Infatti in queste condizioni, mentre il valore del prodotto ottenuto in *a* si eleva in ragione delle spese di trasporto fittizie, (cioè di quelle, che esso esigerebbe se fosse prodotto sulla terra più lontana) il valore del salario si eleva in ragione delle spese di trasporto reali, ossia nella stessa proporzione, e quindi il rapporto fra capitale e prodotto rimane identico nelle due terre; il che esclude la possibilità di una rendita.

« Pertanto ammesso che sulle varie terre i prodotti siano ottenuti con eguale spesa di produzione e di trasporto e ammesso che il valore del salario speso sulle varie terre cresca in ragione della loro prossimità al mercato, la rendita di distanza scompare; poichè per le terre più prossime il vantaggio della prossimità al mercato del loro prodotto è neutralizzato dalla distanza del luogo di produzione della merce-salario. Ma diversa corre la cosa, quando nei vari prodotti il costo di trasporto sia identico e diverso il costo di produzione. Infatti, per ritornare al caso nostro, se le 100 misure avena sono ottenute con 80 giorni di lavoro, il produttore della terra *a* venderà il suo prodotto per 102,2 giorni di lavoro, mentre il salario da esso speso, il quale consiste di 40 misure grano, avrà un valore di 48,8 giorni di lavoro. Dunque il profitto sarà 53,4; ed il saggio del profitto, $\frac{53,4}{48,8}$, essendo maggiore di 100 %, saggio di profitto ottenuto sulla terra *b*, lascierà una rendita al proprietario di *a*. Il che è pure facile a spiegare. Infatti se il prodotto ottenuto in *a* esige una quantità di lavoro minore del prodotto di consumo del lavoratore avente un egual costo di trasporto, ciò vuol dire che il costo di trasporto eleva il valore del prodotto della terra *a* in una proporzione maggiore del valore del salario; ossia che il proprietario di *a* può elevare il valore del suo prodotto, per le

spese di trasporto fittizie, in una proporzione maggiore, che non debba elevare il valore del salario per le spese di trasporto reali; ossia che il rapporto fra il salario ed il prodotto è minore in *a* che in *b* e lascia una rendita al proprietario della prima terra. Quindi l'interesse più ovvio induce il il proprietario della terra più vicina a coltivarvi il prodotto, che ha le minori spese di produzione, affine di ottenervi una rendita, che non otterrebbe invece quando il prodotto da esso coltivato ed il prodotto di consumo del lavoratore avessero eguali spese di produzione.

« Noi vediamo dunque che la elevazione del costo di lavoro sulle terre più prossime introduce un nuovo criterio di distribuzione locale delle colture, collocando sulle terre vicine quella derrata, in cui la proporzione fra i costi di trasporto e di produzione è maggiore che nel prodotto-salario, ed anzi che presenta il rapporto massimo fra questi due costi. Tuttavia siccome nel caso supposto i diversi prodotti hanno un costo di trasporto eguale, così il nuovo elemento non determina alcuna infrazione alla distribuzione razionale delle colture, imposta dal criterio delle spese di trasporto dei varî prodotti. Nè diversa è la cosa, quando si supponga il caso inverso, cioè un costo di produzione eguale e un costo di trasporto diverso dei varî prodotti ottenibili su una data estensione di terra. Infatti in questo caso il prodotto, che ha la massima proporzione fra le spese di trasporto e di produzione, è pur quello che ha le maggiori spese di trasporto assolute; onde la coltivazione di quel prodotto sulle terre vicine risponde alla legge di distribuzione razionale delle colture.

« Ma supponendo invece che sia diverso e il costo di produzione e il costo di trasporto dei varî prodotti, si trova che il prodotto, il quale ha la proporzione massima fra le spese di trasporto e di produzione, può non avere le spese massime di trasporto assolute e che perciò il proprietario della terra vicina può avere interesse a coltivare un prodotto diverso da quello, che sarebbe imposto dall'ordine razionale delle coltivazioni. Così p. es. se le 100 misure avena hanno un costo di produzione di 80 giorni di lavoro, e di trasporto di 20 giorni di lavoro, e se gli altri prodotti grano, orzo, ecc., hanno una spesa di produzione di 100 e di trasporto di 22,2 giorni di lavoro, il proprietario di *a*, coltivando orzo, non ottiene alcuna rendita, poichè eleva il valore del suo prodotto nello stesso rapporto, in cui si eleva il valore del salario; ma coltivando invece avena, esso eleva il valore del suo prodotto da 80 a 100 giorni di lavoro, ossia di $\frac{1}{4}$, mentre il valore del salario da esso speso non si eleva che da 40 a 48,8 giorni di lavoro, ossia di $\frac{11}{50}$; il che gli dà un saggio di profitto di $\frac{51,9}{48,8}$, che è maggiore di quello del produttore di *b*, e quindi gli lascia una rendita. Ora importa osservare come in questo caso la rendita abbia

veramente un'influenza ad impedire la distribuzione razionale delle colture: poichè mentre questa richiederebbe che il prodotto esigente le minori spese di trasporto si coltivasse sulla zona più lontana, la rendita esige la coltivazione di quel prodotto sulla terra più vicina, per ciò solo che in esso prodotto le spese di produzione sono in un rapporto minore colle spese di trasporto, che non nella derrata di consumo del lavoratore. Ora imponendo la coltivazione della derrata, che ha le minori spese di trasporto (qual'è nel caso nostro l'avena) sulla terra più vicina, la rendita fa che il prodotto esigente le maggiori spese di trasporto (l'orzo, nel nostro caso) si coltivi sulla terra più lontana e quindi grava la società come produttrice di un costo di trasporto addizionale, che la distribuzione razionale delle colture avrebbe evitato. E diciamo la società come produttrice, poichè in quanto consumatrice essa rimane illesa da questa alterazione nell'ordine delle colture. Infatti poichè, come vedemmo, il valore dei vari prodotti è sempre uguale al loro costo di trasporto dalla terra più lontana, la rimozione della produzione di una derrata alla terra lontana eleva bensì il suo costo di trasporto, ma ne lascia invariato il valore. Il valore dei vari prodotti rimane inalterato; il valore del prodotto ottenuto sulla terra vicina è minore di quello, che vi avrebbe il prodotto imposto dall'ordine naturale delle coltivazioni; ma siccome nel primo prodotto, la parte del suo valore, che rappresenta le sue spese di trasporto *fittizie*, sta alla parte del valor del salario, che rappresenta le sue spese di trasporto *reali*, in una proporzione maggiore che nel secondo prodotto, così si ha una elevazione nel saggio del profitto sulla terra più vicina, ossia una causa speciale di rendita a favore del suo proprietario.

« Le considerazioni precedenti son vere, quando le derrate di consumo del lavoratore sono prodotte sulle sole terre lontane dal centro del mercato. Che se invece il prodotto di consumo del lavoratore è coltivato su ciascuna terra, il maggior costo di salario delle terre più prossime, dovuto alla spesa di trasporto di quel prodotto, scompare; mentre, se le derrate di consumo del lavoratore sono prodotte sulle sole terre vicine al centro del mercato, queste hanno una doppia causa di rendita, nel minor costo di trasporto dei loro prodotti e nella inesistenza di un costo di trasporto del prodotto salario. Tuttavia anche in questi ultimi casi i proprietarî delle terre più vicine sono normalmente gravati da un maggior costo di lavoro, per la elevatezza speciale dei salari agricoli nella zona vicina alla città, dovuta alla maggiore facilità, con cui i lavoratori agricoli in essa impiegati possono trasferirsi alle manifatture [1].

[1] Già Arturo Young notava che il salario agricolo medio per settimana scema in ragione diretta della distanza da Londra. Infatti sino a 20 miglia da Londra quel salario è 10 scellini e 9 *pence*; da 20 a 60, 7.8; da 60 a 110, 6.4; da 110 a 170, 6.3. — « L'influenza della capitale ad elevare il prezzo del lavoro, conclude Young, è prodigiosa. Essa è inesplicabile, poichè a Londra i viveri non sono più cari che nelle provincie ». (*Six weeks tour through the southern countries of England and Wales*, Lond. 1772, 342-5).

Ora in questo caso l'interesse dei proprietarî li indurrà a coltivare sulle terre più prossime quella derrata, in cui la proporzione fra le spese di produzione e di trasporto è minore che la proporzione fra il salario delle terre lontane e l'incremento di salario delle terre vicine alla città; ed anzi quella derrata, che presenta la proporzione minima fra le spese di produzione e di trasporto. E se questa derrata non presenta il costo massimo di trasporto assoluto, ossia se la quantità di essa prodotta su una data estensione di terra non presenta una spesa di trasporto maggiore, che la quantità d'ogni altra derrata prodotta sulla stessa estensione di terreno, la coltivazione di quella derrata sulle terre più vicine implica una inversione dell'ordine razionale delle colture.

« Concludiamo. Quando le derrate di consumo del lavoratore sono coltivate su ciascuna terra, le spese di trasporto colpiscono solo il valore dei prodotti, ma non il valore del salario; ed in queste condizioni ciò che determina la distribuzione delle colture è la spesa di trasporto assoluta delle varie quantità dei prodotti coltivate su una data estensione di terra; quindi si coltiva sulle terre più vicine quella derrata, che ha le maggiori spese di trasporto, ciò che assicura la massima rendita ai proprietarî ed impone le minime spese di trasporto totali alla società. Ma quando invece le derrate di consumo dell'operaio sono prodotte sulle terre più lontane (sia per condizioni speciali di produttività di queste terre, sia pel minor costo di trasporto di quelle derrate), il costo di trasporto non accresce soltanto il valore del prodotto, ma quello del salario. Ora in tali condizioni il prodotto coltivato sulle terre vicine dà una rendita. solo quando il valore di esso prodotto cresca per le spese di trasporto fittizie in una proporzione maggiore, che non cresca il valore del salario per le spese di trasporti reali; e dà la massima rendita, solo quando la proporzione fra le spese di trasporto e di produzione in esso prodotto presenti la massima superiorità di fronte alla proporzione analoga nel prodotto-salario. Dunque in tali condizioni si deve coltivare sulle terre vicine non già quel prodotto, che presenta le massime spese di trasporto assolute, ma quello che presenta la proporzione minima fra le spese di produzione e di trasporto. Lo stesso dee dirsi quando il salario sia maggiore sulle terre vicine alla città. Ora se questo prodotto, che presenta la proporzione minima fra le spese di produzione e di trasporto, non ha le spese massime assolute di trasporto, la coltivazione di esso prodotto sulle terre vicine alla città implica una inversione dell'ordine razionale delle colture.

« Un fatto memorabile, che sta a riprova delle precedenti considerazioni, è la inversione dei circoli di Thünen, che si manifesta nei più diversi periodi della economia. Siccome il prodotto grano esige una quantità di lavoro maggiore e presenta una maggior proporzione fra le spese di produzione e di trasporto. che non il prodotto bestiame, così (supposto sempre che la derrata di consumo del lavoratore sia prodotta sulle terre più lontane) è l'allevamento del bestiame il genere di produzione, che è maggiormente vantaggioso ai proprie-

tari delle zone prossime alle città, appunto perchè esso riduce al minimo la detrazione recata alla loro rendita dal maggior costo di trasporto del prodotto pagato agli operai, o dal salario addizionale ([1]). Ma poichè il bestiame è il prodotto agrario, che ha le minori spese di trasporto assolute, così l'ordine naturale delle colture esigerebbe che si praticasse l'allevamento del bestiame sulle zone estreme e la coltivazione del grano (prodotto esigente maggiori spese di trasporto) sulle terre più prossime alle città. Quindi l'interesse dei proprietari li induce ad invertire l'ordine delle coltivazioni. Quando il costo medio di lavoro è depresso, ed un aumento specifico di esso è poco significante, possono i proprietari tollerare una detrazione limitata alla loro rendita, senza ribellarsi modificando il sistema di coltivazione; ma quando il costo medio di lavoro è particolarmente elevato e considerevole il suo accrescimento nelle zone prossime alle città, i proprietari sono indotti dalle leggi imperiose del tornaconto a preferire il sistema di coltura, che esige la minor quantità di lavoro, quindi a diffondere l'economia pastorale sulle zone più vicine ai centri del mercato, costringendo le zone più lontane alla coltivazione dei cereali ([2]).

« Così nell'economia a schiavi, la quale eleva, come il costo medio del lavoro, il suo accrescimento specifico nelle zone prossime alle città, sia per le maggiori spese di trasporto degli schiavi, sia per le loro maggiori esigenze, i proprietari delle terre più prossime sono stimolati a praticarvi l'economia pastorale, respingendo la granicoltura nelle terre più remote dal centro del consumo. Quindi noi troviamo diffusa l'economia pastorale nell'Attica, la quale importa dalle terre transmarine i cereali ([3]); quindi troviamo una florida economia pastorale nell'Italia romana, mentre incontriamo la produzione del grano nella Sicilia, nella Sardegna, nella Corsica, che lo forniscono alla Città ([4]). Perchè ciò? Perchè (la derrata di consumo degli schiavi essendo prodotta sulle terre lontane ed essendo maggiore la loro retribuzione sulle prossime) i proprietari dell'Attica e dell'Italia soffrivano una detrazione alla loro rendita pel costo specialmente elevato del lavoro schiavo in quelle zone ed erano perciò indotti a praticare quel sistema di coltura, che esigeva la proporzione minima fra

([1]) Inoltre questo cangiamento nel sistema di coltura, assottigliando la domanda di lavoro, può scemare quello stesso incremento di salario, che è proprio alle zone vicine alla città.

([2]) Fraas, *Die Ackerbaukrisen und ihre Heilmittel*, Leipz. 1886. 180-1; Thünen stesso (l. c. I, p. 5 e ss) rileva l'influenza dell'alto salario nei pressi delle città a modificarvi il sistema di coltura.

([3]) Wiskemann, *Die antike Landwirthschaft und die v. Thünensche Gesetze*, Leipz. 1859, 37, 85, 96 ecc.

([4]) Rodbertus, *Zur Geschichte der agrarischen Entwicklung Roms*, negli *Jahrbücher für N. Oek.* 1864, II, 221-2. — Mommsen, *Römische Geschichte*, Berlin 1858, I, 814 e ss. — Roscher, *Nationalekonomik des Ackerbaues*, Stuttg. 1878. 158.

le spese di produzione e di trasporto. È così che in altra epoca, nella quale una accumulazione eccedente gli aumenti della popolazione elevava il costo di lavoro e quindi il costo addizionale del lavoro agricolo presso le città, nel secolo XVII e XVIII, troviamo nuovamente invertiti i circoli di Thünen; onde ad es. è praticato l'allevamento del bestiame nelle terre vicine a Londra, mentre la coltivazione del grano è respinta nella Scozia [1]. Ma anche nell'epoca attuale si nota una inversione dei circoli di Thünen, poichè l'Europa produce il bestiame ed importa i cereali dall'America, dall'Australia e dall'India. Secondo Sax [2] è questo un effetto dei progressi nei mezzi di comunicazione, che hanno scemato il costo di trasporto dei grani, così da renderne profittevole la coltura sulle terre più lontane. Ma questa spiegazione è insoddisfacente. Infatti anzitutto accanto al perfezionamento dei mezzi di trasporto dei grani si ha quello dei mezzi di trasporto del bestiame e della carne, che subirono pure assai notevoli miglioramenti [3]. Inoltre, contemporaneamente ai perfezionamenti nei mezzi di trasporto dei grani, si ha una intensificazione progressiva della loro coltura, la quale accresce la quantità di quelle derrate producibile sopra una data estensione di terra, quindi il costo di trasporto di quella quantità. E poichè una intensificazione simile, od una proporzionale, non si nota nella produzione del bestiame, così la quantità totale di grano producibile sopra una terra presenta sempre un costo di trasporto maggiore della quantità totale di bestiame producibile sopra una terra di estensione eguale, ciò che implica la economicità della produzione dei grani sulle terre più vicine [4]. Ma la inversione odierna dei circoli di Thünen diviene perfettamente spiegabile, appena si consideri come il prodotto della lotta dei proprietari per ottenere la massima rendita. Infatti siccome la derrata di consumo dell'operaio (il grano) è prodotta sulla terra più lontana (America), così si deve praticare nelle zone più prossime al mercato la coltivazione del prodotto (il bestiame), che presenta la proporzione minima fra le spese di produzione e di trasporto; prodotto, il quale, nel caso concreto, essendo pur quello che esige le minori spese di trasporto, respinge sulle terre più lontane (India, Australia) la coltura dei prodotti, (riso ed altri cereali) che richieggono una spesa di trasporto maggiore.

(1) Cfr. Rogers, Thornton e tutti gli storici dell'agricoltura britannica.

(2) Sax, *Die Verkehrsmittel*, Wien 1878, II, 34 e ss.

(3) Ricorderemo soltanto l'apparato refrigerante Coleman, che rende facile e poco costoso il trasporto della carne.

(4) « La carne, il formaggio, il burro, che valgono da 9 *pence* a 1 scellino e 3 *pence* per libra, possono tollerare un costo di trasporto per una distanza assai maggiore che il grano, che vale meno di un *penny* per libra. Il grano, che giunge da terre lontane presenta un grave svantaggio per l'alto costo di trasporto; ed è perciò che nel decennio compiuto nel 1882 l'importazione del grano è cresciuta solo del 25 %, mentre quella dei prodotti agrari più costosi crebbe del 60 % ». Così il Caird, *The price of wheat*, nel *Times*, 10 febbraio 1885.

« La legge, che presiede alla distribuzione razionale delle colture, si applica perfettamente alle industrie manifattrici. Un prodotto manufatto si vende sempre nel mercato centrale ad un valore (prescindendo dalle sue spese di produzione) uguale al costo del suo trasporto dalla terra più lontana. Quindi se il manufatto ha le spese di trasporto minime esso sarà ottenuto, o l'industria che lo produce sara stabilita, sulla terra più lontana; mentre se ha la spesa di trasporto massima, quell'industria sarà stabilita sulla terra più vicina e l'eccedenza del valore sul costo, eccedenza pari alle spese, che sarebbero necessarie a trasportare il manufatto dalla terra più remota, andrà a costituire la rendita dell'area, su cui l'industria è stabilita. Tutto ciò, naturalmente, prescinde dalle molteplici influenze, indipendenti dalla distanza e cospiranti a rendere vantaggiosa la fondazione d'industrie in alcuni punti del territorio, che il criterio esclusivo della distanza renderebbe meno preferibili ([1]). Così se il manufatto ha spese di trasporto minori di quelle dei prodotti agrarî e se tuttavia, per ragioni indipendenti dal criterio della distanza, si vuol produrlo sulle terre vicine alla città, si deve gravare il valore del manufatto di una rendita eguale alle spese di trasporto del prodotto agrario, che le ha maggiori, dalle terre più lontane alla città. Che anzi i vantaggi speciali, che la prossimità al mercato assicura alle industrie, eleveranno probabilmente sopra questo limite la rendita dell'area sita presso la città e quindi il valore dei prodotti sovr'essa ottenuti.

« Infine, nella zona più vicina, la rendita dell'area di edifizi non dediti a scopi industriali, è uguale alla rendita che avrebbe quell'area, se coltivata col prodotto, che ha le maggiori spese di trasporto, ossia è uguale alle spese di trasporto del prodotto che le ha maggiori, dalla zona estrema alla città; mentre nelle zone più lontane la rendita degli edifizi è zero. Quindi se la collocazione delle colture in una od altra zona non ha alcuna influenza sul valore dei loro prodotti, che è sempre uguale al loro costo di trasporto dalla terra-limite, la collocazione di un edificio in una zona o in un'altra ha un'influenza decisiva sulla rendita, che da esso si esige e che oscilla fra un massimo, eguale alle spese di trasporto del prodotto, che le ha maggiori ed un minimo eguale a zero. Tutto ciò però quando si ammetta, che il fittaiolo di un edificio nella zona più vicina non sia disposto che a pagare una rendita eguale al vantaggio, che ritrarrebbe da quell'edificio impiegato a scopi produttivi; mentre se l'inquilino è disposto a pagare una rendita più elevata, questa salirà senza trovare altro limite che la capacità economica del consumatore ».

([1]) Vedi su ciò Roscher, *Ueber zweckmässigen Standort der Industriezweige*, nelle *Ansichten der Volkswirthschaft*. Leipz. 1878, II, 1-100. — Cossa, *Prime linee di una teoria delle imprese industriali*, nei suoi *Saggi*, 1878.

Fisica. — *Sopra un nuovo modello di barometro normale.* Nota II dei dottori G. Agamennone e F. Bonetti, presentata dal Socio Blaserna.

« *Descrizione del barometro.* — La prima nostra idea fu di costruire il barometro interamente in vetro, del tipo di quello a sifone. La camera barometrica portava due punte in vetro, l'una saldata al cupolino della canna, l'altra lateralmente alquanto più in basso. Verso la parte inferiore della canna era una punta Bunten, e di fianco al ramo aperto del sifone era saldato un tubo in vetro di sufficiente capacità destinato a contenere del mercurio, il cui livello mediante un pistone mobile poteva alzarsi ed abbassarsi per ottenere l'affioramento in una delle due punte della camera barometrica. Avendo più volte tentato di far bollire il mercurio col metodo ordinario in apparecchi di questo genere ci fu impossibile di condurre felicemente a termine l'operazione; ma è importante notare come la rottura sia sempre avvenuta in tutt'altra parte che nelle saldature delle punte di affioramento.

« Scoraggiati da questi cattivi risultati deponemmo l'idea di costruire il barometro interamente in vetro, e risolvemmo di fare in vetro la parte strettamente necessaria, e la restante in ghisa. La canna, separata in tal modo dal resto, si può più facilmente bollire; ed una volta montato il barometro su di apposito sostegno, oltre al minor pericolo di rottura, si ha il vantaggio, nel caso che questa avvenga, di potere in breve tempo ricambiare la sola canna, utilizzando tutto il resto.

« Si può avere un'idea dell'insieme del barometro per mezzo delle figure intercalate nel testo. Sopra una robusta base BB in ghisa (fig. 1, 2, 3), di forma quasi triangolare, a viti calanti, è fissato verticalmente per mezzo di chiavarde un telaio TT, ricavato da un'unica piastra di ferro laminato dello spessore di circa otto millimetri. Questo telaio è destinato a sostenere tutti i pezzi del barometro, e per impedire che esso possa oscillare in avanti e indietro, è tenuto dalla sbarra AA saldamente congiunto alla base. La canna CC si compone di un tubo rettilineo di vetro di circa 15^{mm} di diametro, il quale nella camera barometrica aumenta sino a raggiungere 35^{mm}, e quivi porta saldate le due punte di vetro p e p' distanti tra loro di 20^{cm}. La canna termina inferiormente un poco affilata, ed alquanto al disopra della sua estremità trovasi la punta Bunten b (fig. 5) dell'apertura di circa 5^{mm}. La parte in ghisa, destinata a congiungere i due rami in vetro del barometro, si vede in maggiori dimensioni nella fig. 5. Sul pezzo DD s'innesta la canna per mezzo della viera conica EE, fissata con mastice alla canna stessa. Sulla piattaforma FF si adatta a vite una viera O in ghisa, e su questa è fissato pure con mastice il tubo di vetro KK dello stesso diametro della camera baro-

metrica, il quale rappresenta il ramo aperto del barometro a sifone: la comunicazione fra i due rami è stabilita mediante il canale *cc* del diametro di circa 5^{mm}, scavato nel pezzo di ghisa. Come si vede dalla figura, l'estremità affilata della canna si protende al disotto dello sbocco del canale di comunicazione, funzionando così come un' altra punta Bunten; e nel ramo aperto la parte verticale del canale *cc* termina alquanto al disopra della piattaforma FF per impedire che l'aria possa introdursi nel barometro. Il tubo di vetro KK è chiuso da un coperchio, che porta la vite mobile d' affioramento; e la comunicazione coll'aria esterna è stabilita mediante il tubetto *t*. A fianco del ramo aperto del sifone sopra una seconda piattaforma F′ F′ è fissato a vite il tubo L L di ghisa, in cui per mezzo di una vite si muove il pistone P in bosso; questo pezzo di aggiunta serve, come è stato detto, per ottenere l'affioramento nella camera barometrica, e comunica colla piattaforma FF per mezzo del canale *dd*, che si apre in prossimità dell'altro *cc*. Il rubinetto R serve per far scolare, quando si voglia, tutto il mercurio, contenuto nei tubi KK e LL, restando però sempre pieno il barometro fino all' estremità superiore del canale *cc*. I tubi KK e LL possono facilmente essere sostituiti dai corrispondenti K′K′ e L′L′ (fig. 4), co' quali è possibile alzare il livello del mercurio fino alla punta superiore della camera barometrica, quando si voglia effettuare la verifica del vuoto. Il congiungimento dei diversi pezzi si fa a vite coll'interposizione di dischi di pelle di dante, che da soli bastano ad impedire l'uscita del mercurio. A fianco del barometro vedesi il metro MM, che è un regolo di ottone a sezione quadrata di due centimetri di

Fig. 1.

$\frac{1}{10}$ del vero

lato; sulla faccia anteriore inargentata è tracciata una graduazione in millimetri. Tanto il metro quanto la canna di vetro ed il pezzo di ghisa, che congiunge i due rami del barometro, sono fissati al telaio mediante robuste morse in ottone. Alcune viti di registro permettono di mettere il metro nella posizione voluta.

Fig. 2.

« Una volta condotto a termine il riempimento e la bollitura della canna barometrica, vi si fissa con mastice alla debita altezza il pezzo conico EE (fig. 5): dipoi sul telaio TT, appositamente rovesciato e mantenuto verticale, si adatta la canna colla camera barometrica in basso. Per sostenere il peso di questa, e nel tempo stesso per disporla all'altezza voluta, serve la vite N, che è fissata alla sommità del telaio mediante la madrevite e termina in una specie di coppa. Per unire definitivamente la canna al telaio si fa in maniera che l'appendice HH del pezzo conico EE si adagi sopra la corrispondente traversa del telaio; e perchè nello stringere le chiavarde, che ve lo fermano, non si abbia a forzare la canna con pericolo di rottura, per il non perfetto parallelismo dei piani, si fanno avanzare opportunamente sei piccole viti v (fig. 2). Fatto ciò si mette a posto la morsa G destinata a sostenere la canna. A questo punto si innesta sul cono EE il pezzo di ghisa corrispondente DD, interponendovi un leggerissimo strato di paraffina fusa per ottenere una chiusura ermetica. Chiusa con una vite apposita e provvisoria l'estremità superiore del canale *cc*, si pone in comunicazione il barometro per mezzo dell'apertura *f* coll'apparecchio a distillazione del mercurio; e dopo aver ben disseccato l'interno del pezzo di ghisa, vi si fa distillare dentro nel vuoto il mercurio finchè tutto lo spazio interno sia

riempito. Tolta la comunicazione colla pompa, si chiude con vite l'orifizio *f*, frapponendo un disco di pelle di dante; ed il barometro è pronto ad essere rovesciato. Nel modo come è disposto l'apparecchio, il rovesciamento della canna si fa senza pericolo nè di rottura, nè d'introduzione d'aria. Non resta allora che adattare con chiavarde il telaio sulla base di ghisa, già disposta su di una mensola di marmo fissata solidamente al muro.

Fig. 3.

« Per mettere il barometro in stato di poter funzionare si comincia ad avvitare a lor posto i due pezzi KK ed LL, oppure i corrispondenti K′ K′ ed L′ L′; quindi, aprendo la vite che chiudeva l'estremità del canale *cc*, si fa riversare entro di essi il mercurio che si abbassa nella camera barometrica, e l'eccesso si toglie mediante il rubinetto R. Il barometro è pronto a funzionare quando a fianco della canna si disponga il metro, e davanti in posizione conveniente si stabilisca un comparatore verticale. Questo va disposto in modo che la graduazione del metro e le punte di affioramento si trovino sensibilmente sulla superficie di un cilindro verticale, il cui asse coincida coll'asse di rotazione del comparatore: servono a questo scopo le viti di registro del metro e le viti calanti del treppiede di ghisa BB. Dietro il barometro sono disposti sul muro a conveniente altezza dei piccoli specchi, mobili in tutte le direzioni, i quali servono per dirigere la luce di una finestra sulle punte di affioramento. Per illuminare poi la graduazione della scala metrica possono bastare due specchi fissati allo stesso comparatore.

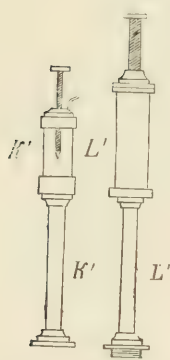



Fig. 4.

« Per fare una misura di pressione atmosferica si comincia dall'ottenere l'affioramento nella canna barometrica, manovrando opportunamente il pistone P. Immediatamente dopo nel tubo KK si conduce ad affiorare la punta mobile, e per mezzo del medesimo pistone fatto abbassare il mercurio sotto le due punte, si procede alla misura della loro distanza verticale. Quando si voglia fare una verifica del vuoto torricelliano è necessario lo scambio dei pezzi KK e L L cogli altri K′ K′ e L′ L′. In tale circostanza è indispensabile di far prima uscire per mezzo del rubinetto R tutto il mercurio contenuto in essi. Naturalmente uscirà anche una porzione di quello contenuto nella canna CC, finchè il dislivello tra l'estremo orifizio del canaletto *cc* e la superficie del mercurio nel ramo chiuso del barometro corrisponda alla pressione atmosferica. Ciò non è possibile impedire [1] in

[1] Si sarebbe potuto evitare l'uscita del mercurio dalla canna ponendo nel pezzo di ghisa sotto la piattaforma FF un rubinetto a tre vie, il quale avrebbe anche facilitato la

quanto che, tenendo conto delle più grandi variazioni che possono sopraggiungere nella pressione, è indispensabile che l'estremità del canaletto si trovi a circa 79^{cm} al disotto della punta inferiore, posta nella camera barometrica, mentre il punto di mezzo del tubo di vetro KK a soli 76^{cm}; essendo quest'altezza quella che qui in Roma corrisponde all'incirca alla media pressione dell'atmosfera. Dopo di avere messo a lor posto i pezzi K′ K′ e L′ L′ di ricambio s'introduce attraverso quest'ultimo del nuovo mercurio in buone condizioni. Quando a lungo andare fosse necessario di rinnovare il mercurio nel ramo aperto, insudiciato sia per l'ossidazione, sia per la polvere, si procederebbe alla stessa maniera.

« Per portare a zero l'intero barometro, tenendolo immerso nel ghiaccio fondente, secondo le idee esposte nella prima Nota, si è dovuto costruire uno speciale involucro in lamina di zinco, il quale per la sua forma e disposizione soddisfacesse nel miglior modo possibile allo scopo accennato. Esso consiste in un cilindro a sezione ellittica di dimensioni tali da involgere non solo la canna barometrica ed il metro, ma lo stesso telaio. Alla parte inferiore la sezione si allarga per rinchiudere nel ghiaccio anche il ramo aperto. Per facilitare l'introduzione del ghiaccio, l'involucro è diviso in tre parti, che speditamente possono sovrapporsi una all' altra, e fissarsi alla sbarra AA. La sovrapposizione di queste tre parti dell' involucro si fa successivamente man mano che vengono riempite di ghiaccio. L'acqua di fusione viene raccolta in basso in apposito reci-

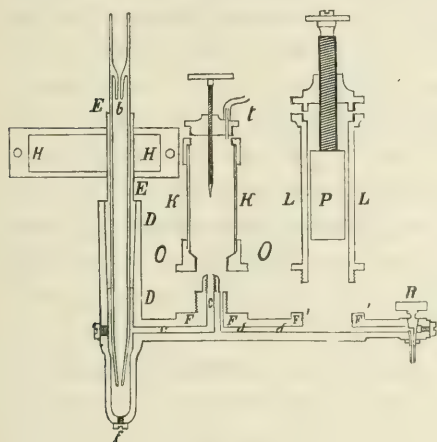



Fig. 5.

$\frac{1}{6}$ del vero

montatura del barometro e l'operazione dello scambio dei pezzi KK e LL cogli altri K′ K′ e L′ L′. La Commissione internazionale di pesi e misure (Trav. et Mém. du Bur. Intern. des poids et més., T. III, D, pag. 34-35), nella costruzione del suo barometro normale non ha avuto difficoltà a disporre dei rubinetti in acciaio a scopo analogo a quello di cui qui si fa cenno. Nella descrizione del citato apparecchio non è detto se i rubinetti siano ingrassati. Noi da una parte temendo che l'uso del grasso possa, se non altro a lungo andare, insudiciare il mercurio della canna, come fa notare anche il Violle (*Cours de physique*, t. I, p. 796), e d'altro canto non sapendo se sia possibile costruire rubinetti in acciaio o ghisa, che senza essere ingrassati possano tenere perfettamente e si possano manovrare con facilità, abbiamo creduto più sicuro di escludere il rubinetto, rimediando coll'artifizio d'interrompere il canale di comunicazione come si vede nella figura 5. L'uso del rubinetto R di scolo, leggermente ingrassato non porta con sè alcun pericolo, perchè da questo il mercurio non fa che uscire all'esterno. Si sarebbe potuto evitare detto rubinetto, rimpiazzandolo con una disposizione speciale a vite di pressione.

piente. L'involucro porta dei fori di circa 3^{cm} di diametro tanto sulla faccia anteriore quanto su quella posteriore, i quali si corrispondono uno all'altro all'altezza delle punte di affioramento; e similmente vi sono altri fori davanti al metro nei punti dove cadono le letture. E siccome queste possono cadere ad altezza variabile per la punta inferiore, i fori in basso sono portati da piastrine che possono scorrere su e giù sull'involucro dentro i limiti necessari. Mentre l'involucro si riempie di ghiaccio, i fori sono chiusi da tappi di legno che s'internano fino alla canna ed al metro, e rimangono compresi nel ghiaccio. Quando occorre fare una misura, si tiran fuori questi pezzi di legno, e così rimangono nel ghiaccio dei pertugi, attraverso i quali può penetrare la luce e possono farsi le puntate. Per rendere omogenea l'illuminazione delle punte, i fori che corrispondono dietro ad esse sono chiusi con una lastrina di vetro smerigliato; quelli poi che restano davanti alle medesime possono con facilità essere muniti, al momento opportuno, di una lente a corto foco, allo scopo di ottenere con più esattezza l'affioramento. Il coperchio a vite, che chiude il ramo aperto del barometro, impedisce assolutamente che l'acqua di fusione del ghiaccio circostante possa penetrare nell'interno, mentre la comunicazione coll'aria esterna viene stabilita mediante il cannello *t* (fig. 5), il quale si prolunga con un tubetto di caucciù fino ad un apparecchio essiccante, senza che lungo il percorso possa menomamente essere modificata la pressione atmosferica. Questa cautela è necessaria per impedire che del vapore acqueo possa condensarsi alla superficie fredda del mercurio del ramo aperto. Quando si voglia invece operare a temperatura ambiente, si possono disporre tra il metro e la canna dei termometri, i cui bulbi, come è stato da altri già usato, pescano nel mercurio contenuto in provette di conveniente capacità. In tal caso l'involucro di zinco, qualora sia riempito di sostanze poco conduttrici del calore, rende meno variabile la temperatura nell'interno e fa sì che la temperatura segnata dai termometri corrisponda meglio a quella del mercurio nel barometro. La presenza dell'involucro protegge anche l'apparecchio dall'influenza dell'osservatore, il quale per l'affioramento è costretto ad avvicinarsi notevolmente.

« Nel chiudere la presente Nota sentiamo il dovere di esprimere i nostri più vivi ringraziamenti al prof. Blaserna, che ha fatto costruire questo nostro barometro nell'Istituto fisico della R. Università di Roma, ed ha fornito quanto occorreva per le relative esperienze. Siamo pur grati al dott. Mengarini, assistente dell'Istituto fisico, perchè interessato anch'egli nella costruzione di un barometro di precisione, ha cooperato alla miglior riuscita di quello qui descritto. A lui devesi l'idea del pezzo conico EE (fig. 5), che serve per innestare la canna barometrica nella parte in ghisa ».

Matematica. — *Sur une distribution de signes.* Note de M. E. Cesàro, presentata dal Socio Cremona.

« Si les nombres $a_1, a_2, a_3, \ldots$ croissent continuellement et indéfiniment, et que $u_1 + u_2 + u_3 + \cdots$ soit une série divergente à termes positifs, on a, pour n infini,

$$\lim \frac{v_1 + v_2 + \cdots + v_n}{u_1 + u_2 + \cdots + u_n} = \lim \frac{a_1 v_1 + a_2 v_2 + \cdots + a_n v_n}{a_1 u_1 + a_2 u_2 + \cdots + a_n u_n},$$

pourvu que le second membre existe.

« Pour montrer que ce théorème découle immédiatement d'un autre, que j'ai eu l'honneur de communiquer le *22 Avril* à l'Académie, il me suffira de faire voir que l'expression

$$\sum_{i=1}^{i=n} a_i u_i \left(\frac{1}{a_i} - \frac{1}{a_{n+1}} \right),$$

évidemment positive et croissante, croît avec n au-delà de toute limite. Ayant choisi N *arbitrairement grand*, il est clair qu'on peut toujours trouver un nombre ν, tel que l'on ait

$$a_1 u_1 + a_2 u_2 + \cdots + a_\nu u_\nu = a_0 (u_1 + u_2 + \cdots + u_\nu - \mathrm{N}),$$

a_0 étant un nombre *positif*, dépendant de ν. L'expression considérée devient alors

$$\mathrm{N} + (a_1 u_1 + a_2 u_2 + \cdots + a_\nu u_\nu) \left(\frac{1}{a_0} - \frac{1}{a_{n+1}} \right) + \sum_{i=\nu+1}^{i=n} a_i u_i \left(\frac{1}{a_i} - \frac{1}{a_{n+1}} \right).$$

et l'on voit qu'elle surpasse N dès que a_{n+1} surpasse a_0. Le théorème est démontré. Si l'on fait $v_n = \varepsilon_n u_n$, $a_n u_n = 1$, on obtient l'importante proposition que voici:

« Soit $u_1 + u_2 + u_3 + \cdots$ une série divergente, dont les termes tendent, en décroissant, vers zéro. On a, pour n infini,

$$\lim \frac{\varepsilon_1 u_1 + \varepsilon_2 u_2 + \cdots + \varepsilon_n u_n}{u_1 + u_2 + \cdots + u_n} = \lim \frac{\varepsilon_1 + \varepsilon_2 + \cdots + \varepsilon_n}{n},$$

si le second membre existe.

« Ce théorème m'a fait découvrir une curieuse *propriété des séries simplement convergentes.* Le terme général d'une telle série peut être représenté par $\varepsilon_n u_n$, où ε_n est 1 ou -1 suivant que le terme est *positif* ou *négatif*. À cause de la convergence de $\varepsilon_1 u_1 + \varepsilon_2 u_2 + \varepsilon_3 u_3 + \cdots$ et de la divergence de $u_1 + u_2 + u_3 + \cdots$, le premier membre de la dernière égalité est nul.

et le second est évidemment $2\varpi - 1$, si ϖ représente la *probabilité de rencontrer*, dans la série considérée, *un terme positif*. Donc $\varpi = \frac{1}{2}$. Autrement dit :

« Dans toute série simplement convergente les termes positifs sont aussi fréquents que les termes négatifs, si leurs valeurs absolues décroissent toujours.

« Il est vrai que dans cet énoncé on admet tacitement l'*existence du nombre* ϖ, de sorte que la propriété signalée ne semble pas aussi générale qu'on pourrait le désirer ; mais nous verrons que, si ϖ n'existe pas, la distribution des signes des termes ne cesse pas de présenter une certaine régularité. Afin de mieux expliquer cela, je vais d'abord faire quelques remarques sur la *fréquence des propriétés dans les successions de nombres.*

« Pour indiquer qu'une propriété Ω appartient à quelque nombre du système A, on peut imaginer une fonction $\Omega(x)$, égale à 1 ou à 0 suivant que x possède ou non la propriété Ω. Soient $a_1, a_2, a_3, \ldots$ les nombres du système. Ayant posé

$$\Omega(a_1) + \Omega(a_2) + \cdots + \Omega(a_n) = n\varpi_n,$$

ϖ_n est la *fréquence* de Ω parmi les n premiers nombres de A. Si, pour n croissant à l'infini, ϖ_n tend vers une limite ϖ, il est naturel de considérer celle-ci comme exprimant la *probabilité* qu'un nombre de A, pris au hasard, possède la propriété Ω ; mais on ne doit jamais perdre de vue qu'on a disposé les nombres dans un certain ordre, de sorte que, dans l'évaluation de ϖ, on vient à admettre que chaque nombre a_n est, pour ainsi dire, d'autant *moins accessible* que son indice est plus grand. C'est donc sous la condition de considérer A comme une *succession*, et non comme un *système* dont les nombres soient aussi accessibles les uns que les autres, qu'il est permis d'attribuer à ϖ la signification indiquée plus haut. Le nombre ϖ peut d'ailleurs *varier avec l'ordre des termes* de A. Il pourrait même *ne pas exister*. On conçoit, en effet, qu'en parcourant le système suivant une route prescrite, une répétition trop fréquente de Ω ou de la propriété contraire finisse par *dérouter* l'observateur, de manière à lui rendre impossible l'appréciation exacte de la fréquence cherchée. Je ne dis pas que, pour une telle appréciation, l'existence de ϖ soit indispensable. Je puis même indiquer une infinité de cas où la valeur de la fréquence est parfaitement déterminée au moyen de la notion de l'*espérance mathématique*, bien que ϖ n'existe pas. Cela arrive, par exemple, lorsqu'on sait construire un certain nombre de successions partielles, constituant A sans omissions ni répétitions, et telles que, n parcourant une quelconque de ces successions, ϖ_n tende vers une limite déterminée. Cette limite étant multipliée par la fréquence, relative à A, de la succession partielle correspondante, la somme de tous les produits analogues donne la *mesure de la fréquence* demandée. Il y a malheureusement des cas où

l'on ne saurait concevoir une telle décomposition en successions partielles. C'est ainsi que, pour le moment, je ne saurais dire quelle est la probabilité de rencontrer, dans la succession des nombres naturels, un terme écrit avec un nombre impair de chiffres. Si n parcourt la succession $1, 10^2, 10^4, \ldots, \varpi_n$ tend vers $\frac{1}{11}$; mais on trouve une limite dix fois plus grande lorsque n parcourt la succession $10, 10^3, 10^5, \ldots\ldots$ Ce n'est pas tout: ϖ_n tend vers une infinité d'autres limites; mais il semble impossible d'*isoler* les successions partielles qui leur correspondent.

« Pour le but que je me propose il faut savoir assigner une infinité de successions de nombres finis $b_1, b_2, b_3, \ldots$, tels que b_n admette *nécessairement* une valeur moyenne. Cela dépend de l'*excès c_n de chaque terme sur la moyenne arithmétique des termes qui le précèdent.* Si la valeur absolue de b_n ne surpasse pas α, quelque soit n, celle de c_n ne surpasse pas 2α. Or on a

$$\frac{b_1 + b_2 + \cdots + b_{n+1}}{n+1} - \frac{b_1 + b_2 + \cdots + b_n}{n} = \frac{c_n}{n+1},$$

et l'on voit que la variation de $\frac{1}{n}(b_1 + b_2 + \cdots + b_n)$, lorsque n s'accroît d'une unité, ne surpasse pas $\frac{2\alpha}{n+1}$ en valeur absolue. S'il est impossible de trouver dans la succession $c_1, c_2, c_3, \ldots$ plus de ν termes consécutifs, ayant même signe, on a évidemment

$$\left|\frac{1}{n'}(b_1 + b_2 + \cdots + b_{n'}) - \frac{1}{n''}(b_1 + b_2 + \cdots + b_{n''})\right| < \frac{2\alpha\nu}{n},$$

pour toutes les valeurs de n' et n'', supérieures à n. La valeur moyenne de b_n existe donc, non seulement dans le cas de ν fini, mais encore pour $\frac{\nu}{n}$ tendant vers zéro. En particulier nous pouvons prendre

$$b_n = \Omega(a_n), \quad c_n = \Omega(a_{n+1}) - \varpi_n,$$

et nous voyons que c_n est positif ou négatif suivant que a_{n+1} possède ou non la propriété Ω. La limite ϖ de ϖ_n *existe* donc, si chaque groupe de termes consécutifs de la succession $a_1, a_2, a_3, \ldots$, jouissant de la propriété Ω, ne renferme qu'un nombre fini de termes, ou même un nombre de termes dont le rapport au rang n de l'un d'eux tende vers zéro lorsque n croît à l'infini. Dans tous les cas, il est assuré que ϖ_n *tend à parcourir d'une manière continue* un certain intervalle. Dans l'exemple donné plus haut l'intervalle était $\left(\frac{1}{11}, \frac{10}{11}\right)$; mais la difficulté réside toujours dans la détermination de l'*im-*

portance de chaque nombre de l'intervalle. Si l'on parvenait à exprimer cette importance au moyen d'une fonction $f(x)$, la probabilité cherchée serait

$$\int_{\frac{1}{11}}^{\frac{10}{11}} f(x)\,dx\,.$$

« Je vais utiliser les considérations qui précèdent pour donner quelques éclaircissements sur la *propriété des séries simplement convergentes*, signalée plus haut. J'ai dit que, si une certaine limite ϖ existe, sa valeur est $\frac{1}{2}$. La *non-existence* de ϖ entraîne-t-elle toujours la *non-convergence* de la série? Je vais d'abord montrer que, si les valeurs absolues des termes décroissent assez lentement, *le nombre* ϖ *existe*. En effet, si $\frac{1}{n}(\varepsilon_1+\varepsilon_2+\cdots+\varepsilon_n)$ n'admet pas une limite pour n infini, c'est que le rapport précédemment désigné par $\frac{\nu}{n}$ ne tend pas vers zéro. Il s'ensuit que l'on peut trouver des valeurs de n, aussi grandes qu'on le veut, pour lesquelles le rapport en question surpasse quelque fraction $\frac{1}{r}$, r étant, si l'on veut, un certain nombre entier. Il en résulte $n<r\nu$; puis, en désignant par n' le produit $(r+1)\nu$,

$$u_{n+1}+u_{n+2}+\cdots+u_{n+\nu}>\nu u_{n+\nu}>\frac{n' u_{n'}}{r+1}\cdot$$

À cause de $\varepsilon_{n+1}=\varepsilon_{n+2}=\cdots=\varepsilon_{n+\nu}$ la somme $u_{n+1}+u_{n+2}+\cdots+u_{n+\nu}$ est la valeur absolue de la somme de ν termes consécutifs dans la série *convergente* considérée. Donc, si nu_n finit par surpasser constamment quelque nombre positif, ϖ existe.

« En résumé, s'il est possible que l'excès de la fréquence des termes positifs sur celle des termes négatifs ne tende pas vers zéro, cela ne peut arriver que pour les séries dont les termes décroissent assez rapidement en valeur absolue. Dans tous les cas, il est certain que la valeur absolue de la différence considérée ne peut finir par surpasser constamment un nombre positif k. En effet, si cela avait lieu pour $n>\nu$, la somme S_n des n premiers termes de la série pouvant être mise sous la forme

$$(\varepsilon_1+\varepsilon_2+\cdots+\varepsilon_n)\,u_{n+1}+\sum_{i=1}^{i=n}(\varepsilon_1+\varepsilon_2+\cdots+\varepsilon_i)\,(u_i-u_{i+1}),$$

on aurait

$$S_n>k\,(u_{\nu+1}+u_{\nu+2}+\cdots+u_n),$$

ce qui devient impossible pour n suffisamment grand. Par un calcul inverse on trouve

$$\varepsilon_1 + \varepsilon_2 + \cdots + \varepsilon_n = \frac{S_n}{u_{n+1}} - \sum_{i=1}^{i=n} \left(\frac{1}{u_{i+1}} - \frac{1}{u_i}\right) S_i ,$$

et l'on en déduit sans peine

$$\lim \left(\varpi_n - \tfrac{1}{2}\right) n u_n = 0 .$$

Cette égalité nous dit, encore une fois, que si nu_n finissait par surpasser quelque nombre positif, ϖ_n tendrait nécessairement vers $\frac{1}{2}$. Si la fonction ϖ_n ne tend pas vers $\frac{1}{2}$, elle oscille dans un intervalle qui contient $\frac{1}{2}$ comme nombre intérieur ou comme extrémité. Dans le premier cas, les oscillations s'effectuant de part et d'autre de $\frac{1}{2}$, on voit clairement qu'il y a, entre les signes $+$ et $-$, des alternatives de prépondérance, qui ne cessent jamais. Dans le second cas, un signe tend à prévaloir; mais sa tendance ne finit jamais par être constamment satisfaite. Dans tous les cas on peut dire que, si des irrégularités se manifestent parfois dans la distribution des signes, elles sont compensées par des retours continuels à la pleine régularité; car on peut assigner une infinité de valeurs de n, pour lesquelles la fréquence des termes négatifs, parmi les n premiers termes de la série, s'approche autant qu'on le veut de la fréquence des termes positifs. D'après cela il est toujours possible de grouper les termes, sans en altérer l'ordre, de façon que les deux fréquences dont il s'agit tendent à différer entre elles aussi peu qu'on le désire, c'est-à-dire de manière à assurer, pour la nouvelle série, l'existence du nombre $\varpi = \frac{1}{2}$. Au contraire le fractionnement des termes peut détruire cette existence. Ceci nous indique un moyen de construire une infinité de séries simplement convergentes, pour lesquelles la fonction ϖ_n oscille aussi fortement qu'on le veut. Si le $n^{ème}$ terme de $\varepsilon_1 u_1 + \varepsilon_2 u_2 + \varepsilon_3 u_3 + \cdots$ est décomposé en p_n parties, ayant même signe, on peut toujours poser

$$n = p_1 + p_2 + \cdots + p_{r-1} + \theta p_r ,$$

θ étant une fraction proprement dite, qui tend vers toutes les valeurs de l'intervalle $(0, 1)$, si p_n croît à l'infini avec n. Cela étant on a, pour la nouvelle série,

$$\varpi_n = \frac{1}{2} + \frac{\varepsilon_1 p_1 + \varepsilon_2 p_2 + \cdots + \varepsilon_{r-1} p_{r-1} + \theta \varepsilon_r p_r}{2n} ,$$

et l'on voit qu'on peut régler comme on veut les oscillations de ϖ_n autour de $\frac{1}{2}$, en disposant convenablement de la fonction p_n. En particulier, pour les séries à termes alternativement positifs et négatifs, si l'on fait $p_n = 2^n$, on voit que l'expression de ϖ_n tend à prendre la forme

$$\frac{1}{2} + \frac{(-1)^r}{6} \cdot \frac{1-3\theta}{1+\theta} ,$$

qui représente l'intervalle $\left(\frac{1}{3}, \frac{2}{3}\right)$.

« Il est clair que la régularité de distribution des signes + et — ne peut être détruite par un groupement de termes, à moins que la série ne devienne absolument convergente, ce qui est toujours possible pour une infinité de groupements. Évidemment, pour les séries à convergence absolue, les tendances de la fonction ϖ_n ne sont soumises à aucune loi. Lorsqu'on sort du domaine de l'absolue convergence pour entrer dans celui de la convergence simple, on commence par rencontrer des séries pour lesquelles la fonction, tout en restant libre de tendre vers une infinité de valeurs, est obligée de s'approcher sans cesse de $\frac{1}{2}$. À mesure qu'on s'éloigne des séries absolument convergentes l'intervalle d'oscillation tend à devenir nul, et il se réduit effectivement au point $\frac{1}{2}$ pour les séries dont la *simple* convergence n'est pas moins accentuée que dans les séries convergentes, déduites de la série harmonique. C'est, comme on le voit, pour les séries à convergence simple, fort accentuée, que le nombre ϖ existe nécessairement. La condition $\varpi = \frac{1}{2}$ se présente donc comme une *garantie de convergence* au moment de franchir les limites qui séparent le domaine des séries convergentes de celui des séries divergentes ».

Filosofia. — *Le facoltà dell'anima in sè stesse considerate secondo i principî posti da Platone nella Repubblica.* Nota I del prof. LUIGI ROSSI, presentata dal Socio FERRI.

Sommario. — I. Entrati nella quistione, si espongono due criterii che secondo Platone si devono seguitare nel far giudizio delle diverse potenze dell'anima; si determina qual sia la natura dei cinque sensi; e per mezzo del principio di contradizione, si stabilisce che, oltre i sensi esterni, nell'anima sono tre altre facoltà o parti tra loro distinte e l'una dall'altra diverse, la parte razionale, la irascibile e la concupiscibile. — II. Dimostrato poi che la congettura, la credenza, la conoscenza avuta per ragionamento e la intellezione pura devono tenersi come stati della parte razionale, si definisce che cosa siano, quante siano e quali proprietà abbiano le potenze dell'anima, e si fanno vedere da ultimo le relazioni che intercedono tra esse e l'anima e tra esse e il corpo.

I.

« Quello che io sono per dire non sarà già una critica, ma una esposizione ragionata dei luoghi che si trovano nella Repubblica di Platone sopra le facoltà dell'anima e di ciò che da essi si può dedurre. Le facoltà dell'anima poi da me verranno considerate in sè stesse, quindi rispetto al loro numero, alla loro distinzione, alla loro essenza, alle loro proprietà, e non in quanto per esse noi possiamo procacciarci varie maniere di conoscenze. Con questo, ad onta che moltissimi abbiano discorso su le dottrine che il grande filosofo professò intorno all'anima e alle sue pertinenze (¹), io non credo di

(¹) Vedi Ritter, Zeller, Chaignet, *Eassai s. l. philosophie d'Aristote.* Paris in 8°.— Ast, *lexicon platonicum.* — Siebeck, *Geschichte der Psychologie.* — Peipers, *Untersuchungen über das system Platos.* Leipzig. 1874. Peipers, *Ontologia platonica ad notionum ter-*

far cosa del tutto inutile, tra perchè gli scritti di Platone tornano difficili a capirsi per la loro forma dialogica, e perchè le cose, che a lui attribuirò, verranno confermate con l'allegare i passi ad esse relativi (1).

« Platone parla delle facoltà o potenze dell'anima nel Fedro, ma quivi ne favella in modo allegorico, per esempio assomigliando a due ali l'istinto che tende al vero divino e quello che aspira al bene divino; nel Timeo ne ragiona paragonandole alle forze onde è fornita l'anima del mondo (2); nella Repubblica invece fa intorno a esse una indagine quale si conviene ad uno scienziato.

« Quivi adunque ei pone due regole che si devono seguitare nel far giudizio delle operazioni, degli abiti e delle potenze dello spirito, e sono la diversità dell'oggetto e la diversità intrinseca degli atti comparati gli uni con gli altri. *Quanto alle potenze osservo questo solo*, *che cosa esse riguardano* (3) cioè con che cosa esse hanno relazione, di che cosa esse sono potenze, qual'è l'oggetto loro. L'altra differenza si scorge nel considerare *che cosa esse operano* (4), ossia quale è l'operazione che esse producono, quale diversità c'è tra l'operazione di una e quella di un'altra. Ambedue queste differenze sono significate da quel detto: *ciascuna potenza può qualche cosa di differente*, « *potendo ciascuna qualche cosa di differente* » (5). E aggiunge: « ho dato un proprio nome - a ciascuna, e quella che è ordinata « a una medesima cosa e produce la stessa operazione, la dico la me- « desima, e l'altra che è ordinata ad altro fine e produce una operazione « differente la nomino diversa » (6).

---

minorumque historiam symbola. Lipsiae 1883. — *Platonis opera omnia recensuit prolegomenis et commentariis instruxit Godofredus Stallbaum* — *Platonis opera, argumenta dialogorum* etc. *condidit J. Hunziker* etc. vol. 3° della ed. Didot, Parisiis 1873.

(1) In questo trattatello ho fatto capitale del volgarizzamento della Repubblica fornito dal sig. Eugenio Ferrai, e stampato in Padova il 1883. Però in alcuni luoghi non per disprezzo della versione del sig. Ferrai, ma perchè si addicevano meglio al presente lavoro, ho messo di mio delle parole e delle frasi, e questi luoghi perciò verranno contrassegnati con una nota in fondo alla pagina in questo modo: *Ferr. Var.*; quelli presi dalla traduzione del sig. Ferrai saranno distinti con queste lettere: *Ferr.* Altri luoghi poi ho ridotto a volgare da me, e questi non avranno alcun segno.

(2) V. Grote, *Plato and the others companions of Sokrates.* Cfr. Bain.; *Les sens et l'intelligence, Append. Psychologie d'Aristote,* pag. 568-570, Paris 1874.

(3) *δυνάμεως δ' εἰς ἐκεῖνο μόνον βλέπω ἐφ' ᾧ τέ ἐστι.* Rep. Lib. V, cap. XXI, pag. 477-478, ed. Stef.

(4) *καὶ ὃ ἀπεργάζεται* (ivi).

(5) *ἕτερόν τι δυναμένη ἑκατέρα αὐτῶν* (ivi).

(6) *καὶ ταύτῃ ἑκάστην αὐτῶν δύναμιν ἐκάλεσα, καὶ τὴν μὲν ἐπὶ τῷ αὐτῷ τεταγμένην καὶ τὸ αὐτὸ ἀπεργαζομένην τὴν αὐτὴν καλῶ, τὴν δὲ ἐπὶ ἑτέρῳ καὶ ἕτερον ἀπεργαζομένην ἄλλην* (ivi).

« Platone però non applica esplicitamente questi criterii a distinguere le varie potenze che egli ammette nell'anima, ed inoltre nel trattare di esse non segue alcun ordine, onde sembra esser data all'espositore facoltà di potere incominciare dai sensi esterni, i quali pel nostro filosofo sono *virtù* (*ἀρεταί*) o forme sopraggiunte ai sensorii viventi. Ciò deducesi da molti passi che ha nella Repubblica e che è bene allegare. « L'arte medica è ella per sè stessa « in difetto, o sì vero ad ogni altra arte ... è mestieri d'una qualche virtù, « a quel modo medesimo che agli occhi della vista, e dell'udito alle orec- « chie? » [1]. E altrove: « non direm dunque che questi (il vedere e l'udire) « sono i lor (degli occhi e delle orecchie) proprii atti? [2] ... Tutto ciò che « abbia una operazione propria da compiere non ti pare che abbia una pro- « pria virtù? ... V'ha egli ... un'operazione propria degli occhi? — Sì che « v'ha — V'ha dunque eziandio una virtù degli occhi? — Anche una virtù — « Dì ancora: e v'era una operazione propria delle orecchie? — Sì — E dunque « anche una loro virtù — Anche una virtù... Piano un momento: forse gli « occhi potrebbero mai compire la loro propria operazione a dovere, se non « avessero la loro propria virtù, ma anzi in luogo di essa un vizio? — Ma « come? rispose, tu intendi già dire la cecità in luogo della vista ... Così « pure anco le orecchie prive della loro virtù male adempiranno l'ufficio loro? « Sicuramente » [3].

« Adunque tutto ciò che ha una operazione propria ha una propria virtù, per la quale compie quell'operazione; gli occhi e gli orecchi e in generale i cinque sensi hanno una operazione propria; dunque hanno una propria virtù, per la quale sentono. Ora la parola virtù (*ἀρετή*) riferita ai sensi non può dinotare altro che forma innata (come la virtù morale è una forma acquisita dell'animo), cioè forma che è in noi non perchè ce la procacciamo noi, ma perchè nasciamo con essa; in quanto non si trova che Platone abbia pensato che gli uomini si procurino i sensi da loro, e questo d'altra parte adesso non avviene se non per accidente, poichè a chi ha il male della cateratta, il medico non fabbrica la vista, ma gliela libera da cose che impedivano che ella fosse. Il vocabolo virtù dinotando adunque forma innata, dalle parole di Platone: « forse che gli occhi potrebbero mai compire la loro pro- « pria operazione a dovere se non avessero la loro propria virtù, ma in luogo

(1) *αὐτὴ ἡ ἰατρική ἐστι πονηρὰ, ἢ ἄλλη τις τέχνη ἔσθ' ὅτι προσδεῖταί τινος ἀρετῆς, ὥσπερ ὀφθαλμοὶ ὄψεως καὶ ὦτα ἀκοῆς*; I, XV, 342, Ferr.

(2) *οὐκοῦν δικαίως ἂν ταῦτα τούτων φαμὲν ἔργα εἶναι*; I, XXIII, 352-353.

(3) *οὐκοῦν καὶ ἀρετὴ δοκεῖ σοι εἶναι ἑκάστῳ, ᾧπερ καὶ ἔργον τι προστέτακται*; .. *ὀφθαλμῶν, φαμὲν, ἔστιν ἔργον; Ἔστιν. Ἆρ' οὖν καὶ ἀρετὴ ὀφθαλμῶν ἔστιν; Τί δέ; ὤτων ἦν τι ἔργον; Ναί. Οὐκοῦν καὶ ἀρετή; Καὶ ἀρετή ... Ἔχε δή, ἆρ' ἄν ποτε ὄμματα τὸ αὑτῶν ἔργον καλῶς ἀπεργάσαιντο μὴ ἔχοντα τὴν αὑτῶν οἰκείαν ἀρετὴν, ἀλλ' ἀντὶ τῆς ἀρετῆς κακίαν; Καὶ πῶς ἄν; ἔφη· τυφλότητα γὰρ ἴσως λέγεις ἀντὶ τῆς ὄψεως ... Οὐκοῦν καὶ ὦτα στερόμενα τῆς αὑτῶν ἀρετῆς κακῶς τὸ αὑτῶν ἔργον ἀπεργάσεται; Πάνυ γε.* I, XXIV, 353-354 Ferr. Var.

« di essa un vizio » ? : vale a dire la cecità; si deduce che gli occhi, benchè viventi di vita vegetativa, senza una forma innata che si chiama vista, non potrebbero vedere, e in generale gli organi dei sensi, sebbene viventi di vita vegetativa, senza la forma innata loro rispettiva, non potrebbero sentire. Dalle altre parole poi « v' ha egli altro mezzo nessuno pel quale tu vegga, all' in- « fuori degli occhi? No certo. E dunque? Potresti tu altramente udire che « per le orecchie? No » [1]; si ricava che se non ci fossero gli occhi, e le orecchie, noi non vedremmo nè udiremmo, e in generale che quella forma innata, che rende l'organo del senso atto a sentire, non sarebbe senza l'organo del senso. Se tutto questo è vero, conseguita che i sensi esterni sieno in noi perchè in noi sono gli strumenti di essi o sensorii, perchè cotesti sensorii sono viventi, e perchè nei sensorii viventi si trovano le forme innate o virtù ad essi relative. Più in là di queste conseguenze noi non possiamo andare; ma già si vede come Platone avesse precorso Aristotele a fare quella avvertenza, su la fine del secondo *dell'anima*, che il corpo vivente è un composto di materia prima e di forma sostanziale che lo rende vivente, e diviene senziente allorquando a questo composto si aggiunge un'altra forma, data la quale ciascun organo sensorio si trova capace di sentire, e tolta la quale ciascun organo sensorio vive, ma non sente [2].

« I cinque sensi poi sono mezzi, onde si fanno le sensazioni esterne; imperocchè domanda: « con che parte di noi medesimi vediam le cose visi- « bili? »; e risponde: « con la vista »; e soggiunge: « con l'udito quelle che si « odono e con gli altri sensi tutte le altre cose sensibili » [3]. Infine i sensi esterni sono facoltà o potenze. « Ha' tu mai pensato come l'artefice de' nostri « sensi ha costruito splendidissimamente la facoltà del vedere e per la quale « sono vedute le cose? » [4]. E nel libro quinto investigando la natura delle potenze, e detto che cosa gli sembra che sia potenza, aggiunge: « per esempio « dico essere potenze la vista e l'udito » [5].

« Veramente Platone non parla che della vista e dell'udito; tuttavia non avendone egli detto nulla in contrario, pare doversi tenere il medesimo

(1) *ἔσθ' ὅτῳ ἂν ἄλλῳ ἴδοις, ἢ ὀφθαλμοῖς; Οὐ δῆτα. Τί δέ; ἀκούσαις ἄλλῳ ἢ ὠσίν; Οὐδαμῶς* ivi. cap. XXIII. pag. 352.

(2) *οὐδ' ἡ αἴσθησις μέγεθός ἐστιν, ἀλλὰ λόγος τις καὶ δύναμις ἐκείνου (μεγέθους. αἰσθητηρίου πρώτου).* Nè il senso è grandezza, ma proporzione (forma) e potenza di quella (della grandezza, cioè del sensorio primo, cioè del sensorio in cui primamente si fa la sensazione, quale l'occhio, l'orecchio, il naso, la bocca, la carne). De anima, Lib. II, cap. XII, n. 2, ed Tauchnitiana, Lipsiae, Holtze 1880, testo comune 122.

(3) *Τῷ οὖν ὁρῶμεν ἡμῶν αὐτῶν τὰ ὁρώμενα; Τῇ ὄψει, ἔφη. Οὐκοῦν, ἦν δ' ἐγώ, καὶ ἀκοῇ τὰ ἀκουόμενα καὶ ταῖς ἄλλαις αἰσθήσεσι πάντα τὰ αἰσθητά; Τί μήν;* VI, XVIII, 507-508, Ferr.

(4) *Ἆρ' οὖν, ἦν δ' ἐγώ, ἐννενόηκας τὸν τῶν αἰσθήσεων δημιουργὸν, ὅσῳ πολυτελεστάτην τὴν τοῦ ὁρᾷν τε καὶ ὁρᾶσθαι δύναμιν ἐδημιούργησεν;* (ivi) Ferr.

(5) *οἷον λέγω ὄψιν καὶ ἀκοὴν τῶν δυνάμεων εἶναι.* V, XXI, 477-478.

eziandio dell'odorato, del gusto e del tatto; del tatto in quanto per esso si percepiscono le qualità tattili delle cose esterne, e non in quanto sperimentiamo il piacere e il dolore organico, perchè in tal caso sembra che queste passioni, come conosceremo fra poco, siano atti della parte concupiscibile dell'anima. Dalle cose esposte seguita dunque che secondo Platone i cinque sensi sono virtù o forme sopraggiunte ai cinque sensorii viventi, sono mezzi coi quali si percepiscono i sensibili esterni, e sono potenze. In seguito vedremo che cosa dinota quest'ultima espressione.

« Frattanto, lasciando da parte gli atti dei cinque sensi, sembra che per Platone tutte le altre passioni od operazioni dell'anima, si possano ridurre a tre generi o specie: l'una che comprende l'amor dell'apprendere e in generale le operazioni razionali (λόγος, passim); l'altra l'ardimento dell'animo, ossia il montare che noi facciamo in isdegno, l'adirarci (ὀργή, θυμός, l. IV, c. XIV, p. 439-440); e la terza l'appetire cose basse, cioè l'avidità del guadagno (ἐπιθυμία, φιλοχρήματον, l. IV, c. XI, p. 436) « o la « vaghezza dei diletti del cibo, dei piaceri venerei, e di quanti altri sono fratelli a questi » ([1]), o con termini diversi « il desiderio del mangiare, del « bere, delle cose veneree e di ciò che viene appresso, e ancora delle « ricchezze, perchè col mezzo del denaro massimamente si possono sodisfare « questi diletti » ([2]).

« Ciò posto Platone si fa a ricercare « se ciascuno di questi atti « compiamo con un solo e medesimo principio, ovvero se, essendo tre, ogni « diverso atto compiamo con un principio diverso; sì che per uno intendiamo, per un altro che pure in noi sia montiamo in isdegno, e « per un altro terzo poi sentiamo vaghezza dei diletti del cibo e delle cose « veneree e di quanti altri piaceri sono fratelli a questi; o se invece com- « piamo con tutta quanta l'anima ciascuno di questi atti quando usciamo ad « essi medesimi » ([3]). Siccome poi, per quello che soggiungerà Platone, di questa proposizione disgiuntiva è vera la parte che dice come ognuna delle specie di atti nominate, la compiamo con un principio diverso, così il principio per cui si compiono le operazioni razionali, sarà chiamato *la forma o la parte razionale dell'anima* (τὸ λογιστικὸν εἶδος); all'altro di cui sono atti lo sdegno e l'ira, cioè le passioni non sensuali, si dovrà dire *la forma o la*

([1]) ἐπιθυμοῦμεν δ' αὖ τρίτῳ τινὶ τῶν περὶ τὴν τροφήν τε καὶ γέννησιν ἡδονῶν καὶ ὅσα τούτων ἀδελφά. IV, XII, 436-437, Ferr. Var.

([2]) τῶν περὶ τὴν ἐδωδὴν ἐπιθυμιῶν καὶ πόσιν καὶ ἀφροδίσια καὶ ὅσα ἄλλα τούτοις ἀκόλουθα, καὶ φιλοχρήματον δή, ὅτι διὰ χρημάτων μάλιστα ἀποτελοῦνται αἱ τοιαῦται ἐπιθυμίαι. IX, VII, 580-581, Ferr. Var.

([3]) Τόδε δὲ ἤδη χαλεπόν, εἰ τῷ αὐτῷ τούτῳ ἕκαστα πράττομεν, ἢ τρισὶν οὖσιν ἄλλο ἄλλῳ· μανθάνομεν μὲν ἑτέρῳ, θυμούμεθα δὲ ἄλλῳ τῶν ἐν ἡμῖν, ἐπιθυμοῦμεν δ' αὖ τρίτῳ τινὶ τῶν περὶ τὴν τροφήν τε καὶ γέννησιν ἡδονῶν καὶ ὅσα τούτων ἀδελφά, ἢ ὅλῃ τῇ ψυχῇ καθ' ἕκαστον αὐτῶν πράττομεν, ὅταν ὁρμήσωμεν. IV, XII, 436, Ferr. Var.

parte irascibile (τὸ θυμοειδὲς εἶδος); e il terzo, che è la sede delle passioni sensuali, converrà appellare *la forma o la parte concupiscibile* (τὸ ἐπιθυμητικὸν εἶδος). Però questi non sono i soli nomi con cui Platone significa coteste tre parti dell'anima, chè alla parte razionale dice altresì λόγος, τὸ φιλόσοφον, τὸ φιλομαθές, e anche ᾧ μανθάνει ἄνθρωπος (1); la parte irascibile la designa ancora col nome di θυμός (2); e in ultimo la parte concupiscibile, la dice eziandio τὸ φιλοχρήματον, cioè amante della ricchezza, perchè la ricchezza talvolta si desidera per procacciarci i piaceri sensuali (3). Che poi il nome generico di siffatte parti dell'anima sia *forma* o εἶδος, si cava da molti luoghi, ma tra gli altri da questi: « Così dunque, o amico, quanto all'uomo « individuo faremo conto che abbia nell'anima sua le stesse forme » che si trovano nello stato, le quali sono i lavoranti, i guerrieri e i magistrati (4). E altrove: « Sia dunque stabilito che nell'anima sono due forme » (5); e poco dopo: « ed è forse che... non v'abbiano tre, ma due sole forme dell'anima? » (6).

« Ma tornando al proposito del discorso dismesso, Platone detto apertamente che la cosa di cui va in traccia è difficilissima a rinvergare (τόδε δὲ ἤδη χαλεπόν (7)), incomincia con lo stabilire come principio che una medesima cosa non è « capace d'azione e passione ad un tempo e nello stesso « modo e pel medesimo obbietto, sì che se mai ci trovassimo a caso cotale, « noi sarem certi che non è 'l principio medesimo, ma più e diversi » (8). Per atto d'esempio di un uomo, il quale stia in piedi e muova ad un tempo le mani e il capo, non può dirsi che egli sta e si muove ad un tempo, ma invece che una parte di lui è in quiete ed un'altra si muove. E di una trottola similmente, la quale fisso l'asse in un punto, giri intorno ad esso, non diremmo che ella nel medesimo tempo sta e si muove, ma diremmo che ella ha una parte diritta ed una rotonda, e per la diritta sta ferma senza piegare da verun lato, e per la rotonda si muove in giro. Cotesto principio in sostanza è il principio di contradizione significato in modo meno generale, e il quale espresso in forma più chiara, è che una cosa non possa operare e non operare nel medesimo tempo e considerata sotto lo stesso rispetto; ma

(1) Cfr. Fedro, cap. XXIII, p. 247 cit. dal sig. Ferrai, proem. alla repub. cap. XI, pag. CCXLVIII.

(2) Rep. IV, XIII, p. 438; IX, VII, p. 580.

(3) IV, XI, 435.

(4) *Καὶ τὸν ἕνα ἄρα, ὦ φίλε, οὕτως ἀξιώσομεν τὰ αὐτὰ ταῦτα εἴδη ἐν τῇ αὑτοῦ ψυχῇ ἔχοντα διὰ τὰ αὐτὰ πάθη ἐκείνοις τῶν αὐτῶν ὀνομάτων ὀρθῶς ἀξιοῦσθαι τῇ πόλει.* IV, XI, 435. Cfr. cap. XV, pag. 441.

(5) *δύο ἡμῖν ὡρίσθω εἴδη ἐν ψυχῇ ἐνόντα.* IV, XIV, 439.

(6) *ὥστε μὴ τρία, ἀλλὰ δύο εἴδη εἶναι ἐν ψυχῇ:* ivi 440.

(7) IV, XII, 436.

(8) *Δῆλον ὅτι ταὐτὸν τἀναντία ποιεῖν ἢ πάσχειν κατὰ ταὐτόν γε καὶ πρὸς ταὐτὸν οὐκ ἐθελήσει ἅμα. ὥστε, ἄν που εὑρίσκωμεν ἐν αὐτοῖς ταῦτα γιγνόμενα, εἰσόμεθα, ὅτι οὐ ταὐτὸν ἦν, ἀλλὰ πλείω.* IV, XII, 436-437. Ferr.

se in una cosa si ritrovano due operazioni contrarie o due stati contrarii nello stesso tempo, è necessità attendere la cosa da due lati, e ammettere in essa due parti o principii, pei quali quell'unica cosa può nel medesimo tempo compiere quelle due contrarie operazioni, o pei quali in quell'unica cosa possono ad un tempo trovarsi quei due differenti stati.

« Così stabilito il principio si passa alle conseguenze sue per quella parte che riguardano l'anima. E si comincia con l'osservare che in noi accadono operazioni (le quali ora non si determina se sono azioni, o passioni) contrarie, quali sono « *consentire e negare, attaccarsi a una cosa e rigettarla, trarla a sè e respingerla* » [1], e via discorrendo; e queste operazioni avvengono in noi nel medesimo tempo: il che è manifesto se si considera uno che ha sete e non vuol bere. Imperocchè l'anima di costui « *in quanto ha sete, non altro vuole se non bere, e questo appetisce e a ciò tende* » [2], ma nello stesso tempo ricusa di bere. Ora nell'anima di quell'assetato altra è la cosa che ha sete e che spinge l'anima, come un bruto, a bere, e altra quella che non vuol bere e che ritrae da ciò l'anima. E questo per la ragione che noi non vorremmo dire che un principio operi contrariamente ad un tempo medesimo e rispetto ad una medesima cosa « a quel modo medesimo... che d'un arciere non sarebbe ben detto che le sue mani ad un tempo « stesso tirano e allentano l'arco, ma sì che l'una mano lo tende e l'altra « lo allenta » [3]. Da cotesto discorso di Platone segue che intanto in noi ha due forze: una che ci comanda di bere, ed una che ce lo vieta. Ma di queste due forze quella che ci vieta di bere è da ragione, laddove quella che ne tragge e ne sospinge a bere procede da sofferenza e malore. Quindi conviene stabilire che in noi ha due forze tra loro diverse « l'una per la quale « ragionasi e che chiamerem razionale ; e l'altra, per la quale si ama, si ha « fame, si ha sete e degli altri desiderii tutti ci si accende, irrazionale, « a' piaceri inchinevole e tutta amica di sodisfazioni e diletti » [4].

« Distinte adunque in noi, o nell'anima nostra che vogliam dire, due parti o forze che sono la razionale (o il *τὸ λογιστικόν*) e la irrazionale

(1) *τὸ ἐπινεύειν τῷ ἀνανεύειν καὶ τὸ ἐφίεσθαί τινος λαβεῖν τῷ ἀπαρνεῖσθαι καὶ τὸ προσάγεσθαι τῷ ἀπωθεῖσθαι, πάντα τὰ τοιαῦτα τῶν ἐναντίων ἀλλήλοις θείης εἴτε ποιημάτων εἴτε παθημάτων;* IV, XIII, 437-438, Ferr.

(2) *Τοῦ διψῶντος ἄρα ἡ ψυχὴ καθόσον διψῇ, οὐκ ἄλλο τι βούλεται, ἢ πιεῖν, καὶ τούτο ὀρέγεται καὶ ἐπὶ τούτου ὁρμᾷ.* IV, XIV, 439, Ferr.

(3) *ὥσπερ . . . τοῦ τοξότου οὐ καλῶς ἔχει λέγειν, ὅτι αὐτοῦ ἅμα αἱ χεῖρες τὸ τόξον ἀπωθοῦνταί τε καὶ προσέλκονται, ἀλλ' ὅτι ἄλλη μὲν ἡ ἀπωθοῦσα χείρ, ἑτέρα δὲ ἡ προσαγομένη.* IV, XIV, 439, Ferr.

(4) *οὐ δὴ ἀλόγως, ἦν δ' ἐγώ, ἀξιώσομεν αὐτὰ διττά τε καὶ ἕτερα ἀλλήλων εἶναι, τὸ μὲν ᾧ λογίζεται, λογιστικὸν προσαγορεύοντες τῆς ψυχῆς, τὸ δὲ ᾧ ἐρᾷ τε καὶ πεινῇ καὶ διψῇ καὶ περὶ τὰς ἄλλας ἐπιθυμίας ἐπτόηται, ἀλόγιστόν τε καὶ ἐπιθυμητικόν, πληρώσεών τινων καὶ ἡδονῶν ἑταῖρον.* IV, XIV, 439-440, Ferr.

(o il *τὸ ἀλόγιστον*), Platone procede alla investigazione se questa seconda parte dell'anima, cioè la parte irrazionale è una sola o è più parti, come si vede dalle parole: quella parte dell'anima « per la quale ci accendiamo al « furore sarà ella una terza, ovvero a quale di queste due (alla parte irra- « zionale o alla parte razionale) potrebb'essere connaturata? » (1). Per risolvere questa quistione adunque conviene cercare se le ire procedono o no dalla parte concupiscibile, o dalla parte razionale, e se si troverà che non procedono nè dall'una nè dall'altra di queste, avrassi a conchiudere che esse ire procedano da un'altra parte, che si chiamerà irascibile; e così la parte irrazionale sarà molteplice.

« Ora che l'ira non proceda dalla parte concupiscibile apparisce da questo, che « *talvolta l'ira ai desiderii fa guerra, come diversa a cose diverse* » (2). E difatti certe volte l'ira (*θυμός, ὀργή*) si congiunge con la ragione (*λογισμός, λόγος*) e così unita combatte contre il desiderio (*ἐπιθυμία* (3)); come quando uno, provando un desiderio vile o anche onesto in sè, ma che non è opportuno averlo in quelle circostanze (operazione della parte concupiscibile o del *τὸ ἐπιθυμητικόν*), conoscendo che quel desiderio non gli conviene (operazione della parte razionale o del *τὸ λογιστικόν*), si adira con sè stesso perchè l'ha (operazione della parte irascibile o del *τὸ θυμοειδές*); e così in questo caso la parte irascibile, o il *τὸ θυμοειδές*, si unisce alla parte razionale, o al *τὸ λογιστικόν*, per combattere la parte concupiscibile, o il *τὸ ἐπιθυμητικόν*. Ma se la parte irascibile nello stesso tempo è in guerra con la parte concupiscibile, è chiaro che la operazione della parte irascibile, cioè l'ira o l'iracondia, è contraria alla operazione della parte concupiscibile, vale a dire al desiderio o alla cupidigia; e siccome queste due operazioni si producono nell'anima a un medesimo tempo, per la massima stabilita conseguita che l'una operazione proceda da un principio diverso da quello, dal quale procede l'altra, e quindi che la parte concupiscibile o il *τὸ ἐπιθυμητικόν* sia cosa diversa dalla parte irascibile o dal *τὸ θυμοειδές*. La quale conclusione Platone esprime dicendo: « quanto all'iracondia or ci apparisce il con- « trario di dianzi. Allora infatti ritenevamo attenesse a quella (parte del- « l'anima) che è la sede de' desiderii, ed ora invece, che ne è molto lontana « affermiamo; ed anzi nelle ribellioni dell'anima, ch' ella si schiera dalla « parte della ragione » (4).

(1) *Ταῦτα μὲν τοίνον, ἦν δ' ἐγὼ, δύω ἡμῖν ὡρίσθω εἴδη ἐν ψυχῇ ἐνόντα· τὸ δὲ δὴ τοῦ θυμοῦ καὶ ᾧ θυμούμεθα, πότερον τρίτον, ἢ τούτων ποτέρῳ ἂν εἴη ὁμοφυές.* IV, XIV, 439, Ferr.

(2) *τὴν ὀργὴν πολεμεῖν ἐνίοτε ταῖς ἐπιθυμίαις ὡς ἄλλο ὂν ἄλλῳ.* IV, XIV, in fine, 440, Ferr.

(3) IV, XV, 440.

(4) *ὅτι τοὐναντίον, ἢ ἀρτίως, ἡμῖν φαίνεται περὶ τοῦ θυμοειδοῦς. τότε μὲν γὰρ ἐπιθυμητικόν τι αὐτὸ ᾠόμεθα εἶναι, νῦν δὲ πολλοῦ δεῖν φαμὲν, ἀλλὰ πολὺ μᾶλλον αὐτὸ ἐν τῇ τῆς ψυχῆς στάσει τίθεσθαι τὰ ὅπλα πρὸς τοῦ λογιστικοῦ.* IV, XV, 440, 441, Ferr.

« Rimane a risolvere l'altra questione, se la parte irascibile sia una forma della parte razionale, oppure se sia realmente distinta da questa e quindi da essa diversa, come si vede dalle parole: « ed è forse che (la parte « irascibile) dalla ragione diversa essendo, od essendo della ragione stessa « una forma, non v'abbiano tre ma due sole parti dell'anima, la razionale « e la concupiscibile? ovvero . . . nell'anima v'ha questa terza parte, la ira- « scibile, la quale di natura sua alla ragione soccorra, ove non sia dalla mala « educazione guastata? » [1]. Il che si può rintracciare, confrontando le operazioni razionali con le ire o iracondie, non rispetto alla cosa in sè, ma quanto al tempo in cui esse due operazioni appariscono nell'uomo, e di poi osservando se sono o no negli altri animali: e allora se ci verrà fatto di trovare che negli altri animali e negli uomini quando sono fanciulli c'è l'ira, ma non c'è la ragione, avremo a conchiudere che l'ira non presuppone la ragione, ma è in essere indipendentemente da lei; e però il principio dell'ira sarà una parte o forma la quale sussisterà nell'anima indipendentemente dalla parte razionale. Ora la cosa passa appunto così: « ne' ragazzi infatti ognun può « vedere come sian subito pieni d'ira; della ragione invece alcuni, a me pare, « mai non partecipino, e il più gran numero tardi soltanto . . . ed anco negli « animali bruti si può vedere che egli è come dici » cioè che si adirano ma non partecipano di ragione [2].

« In questo modo Platone è venuto stabilendo come nell'anima, oltre i sensi esterni, sieno altre tre forme o parti, le quali sono principio di tre specie diverse di operazioni; delle quali parti una che è partecipante di ragione, e che è principio delle operazioni razionali, si chiama la parte razionale o il *τὸ λογιστικὸν εἶδος*, e le altre due che sono irrazionali (*ἀλογιστα*) si appellano la parte irascibile o il *τὸ θυμοειδὲς εἶδος*, principio dell'ira o dell'iracondia, e la parte concupiscibile, o il *τὸ ἐπιθυμητικὸν εἶδος*, principio del desiderio, della cupidigia, dell'amore, insomma degli appetiti sensuali; come apparisce chiaramente da questo luogo del libro nono, nel quale dice che « tre essendo le parti dell'anima . . . una abbiam detto, ch'era « quella per la quale l'uomo conosce; l'altra per la quale s'accende all'ira; « la terza poi per la varietà sua non sapevamo con un solo e proprio nome « designarla, ma da ciò che in essa preponderava ed era più forte, il suo « nome abbiam tratto. L'abbiamo infatti chiamata la parte desiderativa per

[1] *Ἆρ' οὖν ἕτερον ὂν καὶ τούτου, ἢ λογιστικοῦ τι εἶδος, ὥστε μὴ τρία ἀλλὰ δύο εἴδη εἶναι ἐν ψυχῇ, λογιστικὸν καὶ ἐπιθυμητικόν: ἢ . . . ἐν ψυχῇ τρίτον τοῦτό ἐστι τὸ θυμοειδές, ἐπίκουρον ὂν τῷ λογιστικῷ φύσει, ἐὰν μὴ ὑπὸ κακῆς τροφῆς διαφθαρῇ*; IV, XV, p. 440, Ferr. Var.

[2] *ἐν τοῖς παιδίοις τοῦτό γε ἄν τις ἴδοι, ὅτι θυμοῦ μὲν εὐθὺς γενόμενα μεστά ἐστι, λογισμοῦ δ' ἔνιοι μὲν ἔμοιγε δοκοῦσιν οὐδέποτε μεταλαμβάνειν, οἱ δὲ πολλοὶ ὀψέ ποτε* (ivi). . . *ἔτι δὲ ἐν τοῖς θηρίοις ἄν τις ἴδιοι ὃ λέγεις, ὅτι οὕτως ἔχει* (ivi), 441, Ferr.

« la violenza de' nostri desiderii del mangiare, del bere, de' congiungimenti
« venerei e di tutto ciò che viene in appresso; ed anche cupida di ric-
« chezze, perchè a mezzo del denaro massimamente questi tali desiderii tro-
« vano soddisfazione » [1].

CORRISPONDENZA

Ringraziarono per le pubblicazioni ricevute:

La R. Società di Londra; l'Università di California; l'Istituto nazionale di Ginevra; la Biblioteca di Berlino; il Museo di zoologia di Cambridge Mass; il Museo di Harlem.

P. B.
D. C.

[1] τριῶν ὄντων (τῶν εἰδῶν τῆς ψυχῆς)... τὸ μὲν, φαμὲν, ἦν ᾧ μανθάνει ἄνθρωπος, τὸ δὲ ᾧ θυμοῦται· τὸ δὲ τρίτον διὰ πολυειδίαν ἑνὶ οὐκ ἔσχομεν ὀνόματι προσειπεῖν ἰδίῳ αὐτοῦ, ἀλλὰ ὅ μέγιστον καὶ ἰσχυρότατον εἶχεν ἐν αὐτῷ, τούτῳ ἐπονομάσαμεν. ἐπιθυμητικὸν γὰρ αὐτὸ κεκλήκαμεν διὰ σφοδρότητα τῶν περὶ τὴν ἐδωδὴν ἐπιθυμιῶν καὶ πόσιν, καὶ ἀφροδίσια καὶ ὅσα ἄλλα τούτοις ἀκόλουθα καὶ φιλοχρήματον δὴ, ὅτι διὰ χρημάτον μάλιστα ἀποτελοῦνται αἱ τοιαῦται ἐπιθυμίαι. IX, VII, 580, Ferr.

RENDICONTI

DELLE SEDUTE

DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

MEMORIE E NOTE
DI SOCI O PRESENTATE DA SOCI

pervenute all'Accademia sino al 16 settembre 1888.

Archeologia. — Il Socio Fiorelli trasmise il fascicolo sui rinvenimenti di antichità per lo scorso mese di agosto e lo accompagnò con la Nota seguente:

« Riassumerò come al solito, per sommi capi, gli argomenti dei quali è parola nel fascicolo del passato mese.

« Nuove scoperte avvennero nel predio Baratela presso Este (Regione X). Vi si trovarono altre statuette di bronzo, altri chiodi votivi, varî oggetti, ed un piccolo frammento di iscrizione euganea. Tombe attribuite al III periodo atestino si riconobbero a Pra nel comune stesso di Este, e parecchi fittili romani si rimisero a luce presso la città nel subborgo Caldevico.

« Sul finire di agosto nei lavori di restauro al ponte sul Silaro presso Castel s. Pietro nella provincia di Bologna (Regione VIII), furono recuperati, tra i materiali di fabbrica e nei vecchi restauri del ponte medesimo, due grandi blocchi di marmo con epigrafi latine, dei quali si riserba dare ampie notizie il ff. R. Commissario prof. Brizio.

« In Chiusi (Regione VII) nella Cattedrale si scoprirono varî pezzi di iscrizioni latine di età longobarda, adoperati anch'essi come materiali di fabbrica. Alcuni si ricollegano fra di loro, e ci offrono la maggior parte di un titolo sepolcrale in onore di un vescovo, il cui nome andò perduto.

« Ai rapporti che si riferiscono a questi rinvenimenti seguono le note intorno a sei tombe dell'antica necropoli di Ancona (Regione V), scoperte sul colle Cardetto, presso la batteria di s. Giuseppe. La suppellettile raccolta fu depositata nel Gabinetto archeologico della città.

« In Roma (Regione I) fra i pezzi di sculture e gli oggetti comuni rimessi in luce durante l'agosto, meritano singolare ricordo altri frammenti della pianta marmorea capitolina, che furono ritrovati nei lavori per la sistemazione del corso del Tevere, presso gli antichi orti di palazzo Farnese: inoltre la scoperta di alcuni resti di antiche costruzioni presso s. Andrea del Quirinale in via Venti Settembre, nelle fondamenta delle nuove fabbriche costruite dalla Real Casa. Riapparvero quivi alcuni tratti di antica gradinata; quindi una parte di costruzione rettangolare in travertino di età augustea, coi fori per fissarvi le lastre marmoree che ne formavano la ricopertura. Riconducendo a quel luogo le memorie topografiche relative al famoso tempio di Quirino, restaurato da Augusto, e ricordato da Vitruvio e da Dione, parve manifesto che la costruzione rimessa all'aperto fosse stata l'ara di quel celebre Santuario. Ma le ulteriori indagini dimostreranno se il giudizio non sia prematuro, e se nella parte del monumento ritrovato sia da riconoscere l'ara compitalicia dell'antichissima spartizione della città, restaurata pure da Augusto, come gli altri sacelli del culto primitivo, uno dei quali fu scoperto pochi mesi sono presso s. Martino ai Monti sull'Esquilino.

« Un'altra ara compitalicia, relativa al culto dei Lari, ed eretta l'anno 747 di Roma, fu scoperta sull'angolo della Via Arenula presso la testata del nuovo ponte Garibaldi.

« Nei lavori medesimi di Via Venti Settembre, a non molta distanza dalla supposta ara di Quirino, e verso la piazza del Quirinale, fu rinvenuta, usata come materiale di lastricato nelle trasformazioni alle quali nei tempi di mezzo andò soggetto il luogo, una base marmorea con iscrizione greca, dedicata a Betitio Perpetuo Arzygio da città della Sicilia, in memoria della buona amministrazione sua. Questo personaggio, di cui la base rinvenuta doveva sostenere la statua, secondo che si deduce dai resti dei perni che vi si veggono, fu correttore della Sicilia, nella prima metà del secolo IV dell'êra nostra, come è ricordato in una epigrafe di Mazara (*C. I. L.* X, 7204).

« Moltissime altre iscrizioni latine furono dissotterrate presso la Via Flaminia nel cimitero di s. Valentino; e come per lo passato alcune pagane ed altre cristiane. Tra le prime è degno di essere notato un bel frammento degli atti arvalici, riferibile all'anno 21 di Cr., e che può considerarsi come il più antico di tutti gli altri finora conosciuti, che contengono la solenne proclamazione della maggiore festa del sodalizio.

« Un ampio rapporto del prof. Sogliano tratta dei rinvenimenti pompeiani dal dicembre 1887 al giugno 1888; e descrive le case segnate coi numeri 26 e 28 nell'isola 2ª, Regione VIII, delle quali fu compiuto il disterro; e

le due abitazioni, che hanno i numeri 1-5 nell'isola 7ª, Regione IX, anch'esse intieramente sgombrate.

« Riproduce poi molte epigrafi graffite, recentemente copiate, tra le quali è una in nove versi di soggetto amoroso. Molte poi sono programmi elettorali.

« Si scoprirono due epigrafi latine in Massa d'Albe, provenienti dalla necropoli di Alba Fucense (Regione IV), ed un'altra epigrafe inedita si riconobbe in s. Benedetto di Pescina, appartenente quindi alla necropoli di *Marsi Marruvium*.

« Una Nota del ch. ispettore cav. Iatta descrive un piccolo bronzo trovato in Ruvo (Regione II) rappresentante *Hermes* con l'ariete.

« Importantissima è poi la relazione dell'ispettore di Terranova Pausania sig. P. Tamponi, ove si parla di quarantasette nuove colonne milliarie della via romana da Cagliari ad Olbia, che l'ispettore ebbe la fortuna di ricuperare. Appartengono al tratto tra Terranova e Telti, e formano la serie più ricca dei monumenti stradali dell'isola ».

Filosofia. — *Le facoltà dell'anima in sè stesse considerate secondo i principî posti da Platone nella Repubblica.* Nota II [1] del prof. Luigi Rossi, presentata dal Socio Ferri.

II.

« Or sembra che Platone faccia della immaginativa, della memoria, dell'intelletto e della volontà tutta una parte o potenza dell'anima. Dacchè non ha nella Repubblica un luogo che dica essere esse cose diverse dalla parte razionale; e quanto alla memoria in altre opere di Platone ora parrebbe che attenesse e ora no alla parte razionale dell'anima [2]. Altresì pare che quando la parte razionale è nello stato di conoscenza (cioè conoscente in atto), questo stato sia suscettivo di diversi gradi. Viene a dire quando le cose che conosciamo sono entrate nella parte razionale pel canale del senso, allora se le conosciamo direttamente usando del senso esterno, si ha lo stato di *fede* o di *credenza*, la *πίστις;* se invece si apprendono le immagini loro, si ha lo stato di *congettura* o la *εἰκασία*. Se poi si percepiscono oggetti, i quali sono stati astratti dalle cose materiali, nasce lo stato di *conoscenza avuta per via di ragionamento o discorso*, cioè la *διάνοια:* se per contrario nelle cose che abbiamo presenti all'anima non è niente di ciò che viene dalla esperienza esterna, allora sorge lo stato di *intellezione*

(1) V. pag. 138.

(2) Cfr. Teeteto, c. XV, p. 166; Filebo XIX, 34, e altrove; Menone, Fedone XVIII, 73, e altrove.

o *intelligenza*, o *conoscenza pura*, la *νόησις*. Di poi da una parte la intellezione pura (*νόησις*) e la conoscenza avuta per ragionamento (*διάνοια*) costituiscono la *scienza* (*ἐπιστήμη*), e da altra parte la congettura (*εἰκασία*) e la credenza (*πίστις*) formano la *opinione* (*δόξα*). Ecco la tavola dei gradi della conoscenza secondo Platone, tavola che si trova nella prefazione che il signor Ferrai fa al suo volgarizzamento della Repubblica [1]:

mondo intelligibile *κόσμος νοητός, γνωστός*	*νοῦν* l'essere	*ἐπιστήμη* scienza	*νόησις* *intellezione* pura *διάνοια* *conoscenza avuta per ragionamento*
mondo sensibile *κόσμος ὁρατός, δοξαστός*	*τὸ γιγνόμενον* ciò che diviene	*δόξα* opinione	*πίστις* credenza *εἰκασία* congettura

„Sposta la cosa come pareva che dovesse essere, resta a dimostrare che ella è così. Ora per quello che attiene alla congettura e alla credenza (opinione), alla conoscenza avuta per ragionamento e alla intellezione pura (scienza), dal capitolo ventunesimo del libro quinto, pag. 477, apparirebbe che non fossero stati, ma potenze o parti dell'anima. Infatti quivi si ragiona della potenza intesa in questo senso; dacchè essa, per quanto pare, si predica della vista (*ὄψις*) e dell'udito (*ἀκοή*), poi si dà il criterio, secondo il quale si devono distinguere le potenze, e infine si soggiunge:

„Qua ancora una volta, o carissimo, ripres'io a dire: di' tu che la „scienza sia una potenza e in che specie la metti?".

„In questa rispose, come di tutte le potenze la più forte".

„Ebbene: e l'opinione la porrem noi con essa potenza o sotto un'altra „specie?" [2]. E più sotto: „ciascuna potenza ha per sua natura un proprio „fine, e ambedue queste cose sono potenze, la opinione e la scienza, l'una „dall'altra diversa come abbiamo detto" [3]. Ad onta di ciò, per due ragioni che adesso si adducono, è forza dire che quelle quattro cose sono talvolta *stati* e talvolta *abiti* dell'anima.

[1] Pag. 166, nota 348. Su questo punto altri pensano in modo diverso, ed io non entro in quistione, perchè ciò non mi riguarda che indirettamente. Vedi in proposito il sig. prof. Luigi Ferri, *Il fenomeno sensibile e la percezione esteriore, ossia i fondamenti del realismo*. Parte 1ª, II, Platone. Reale Accademia dei Lincei, serie 4ª anno 1885-86, Memorie della Classe di scienze morali, storiche e filologiche, vol. II, parte 1ª. Cfr. Zeller, *Philosophie der Griechen*, 3ª ediz., parte 2ª, ser. 1ª pag. 493-494.

[2] *Δεῦρο δὴ πάλιν, ἦν δ' ἐγώ, ὦ ἄριστε· ἐπιστήμην πότερον δύναμίν τινα φῂς εἶναι αὐτὴν, ἢ εἰς τί γένος τίθης;*

Εἰς τοῦτο, ἔφη, πασῶν γε δυνάμεων ἐρρωμενεστάτην.

Τί δέ; δόξαν εἰς δύναμιν, ἢ εἰς ἄλλο εἶδος οἴσομεν. V, XXI, 477, Ferr. Var.

[3] *ἐπ' ἄλλῳ ἄλλη δύναμις πέφυκε, δυνάμεις δὲ ἀμφότεραί ἐστον, δόξα τε καὶ ἐπιστήμη, ἄλλη δὲ ἑκατέρα, ὥς φαμεν* ivi, 478.

« In primo luogo Platone, libro sesto, in fine, proponendosi di dare a divedere ciò che egli prende per intelligibile, adduce per esempio quello che fa il geometra, quando lavora nella sua scienza; imperocchè costui non considera quella figura che ha disegnato o che in qualche modo ha dinanzi agli occhi, ma guarda soltanto alla essenza di essa, cioè a quelle proprietà solamente che costituiscono il suo genere e la sua specie. L'intelligibile è dunque l'essenza di ciascuna cosa. Ma noi non perveniamo al conoscimento dell'intelligibile, se non per via di passaggi (ἐπιβάσεις) e gradini (ὁρμάς). A spiegare questi passaggi e gradini Platone fa alcune distinzioni (τμήματα) nella conoscenza, che si riducono a quattro. Soggiunge poi che conviene intendere per queste quattro distinzioni della conoscenza i quattro stati (παθήματα) che avvengono nell'anima, e questi quattro stati sono: la intellezione, che tiene il grado più alto; la conoscenza, che si ha per ragionamento, la quale viene subito dopo; la credenza che le sta sotto, e la congettura che è più bassa. « Or m'applica a queste quattro distinzioni i quattro stati che si producono « nell'anima; la intellezione alla più alta, la conoscenza che si ha per ra- « gionamento alla seconda, alla terza assegna la fede e all'ultima la conget- « tura » (1). Dunque secondo questo passo la intellezione (νόησις), la conoscenza che si ha per ragionamento (διάνοια), la credenza (πίστις) e la congettura (εἰκασία), sono passioni (παθήματα) o stati dell'anima, e non forme o parti (εἴδη).

« In secondo luogo « conoscenza avuta per ragionamento, dice Pla- « tone, parmi tu chiami l'abito dei geometri e d'altri cotali, ma non mente, « essendo la conoscenza avuta per discorso intermedia tra la opinione e la « mente » (2). Or qui la parola mente (νοῦς) non può dinotare altro che intellezione (νόησις); perchè Platone ha posto come la conoscenza che si ha per via di discorso (o διάνοια), e che qui si chiama abito dei geometri (τῶν γεωμετρικῶν ἕξιν), è cosa che si sta di mezzo tra la opinione (δόξα, cioè la credenza πίστις e la congettura εἰκασία) da una parte, e la intellezione pura (νόησις) dall'altra; e perciò anderemmo contro questo che Platone ha stabilito, dicendo che la parola mente, adoperata nel luogo ora allegato, non valga intellezione o νόησις. Ammesso questo, poichè l'abito dei geometri è una conoscenza avuta per discorso, ne viene che la conoscenza avuta per discorso sia talvolta un abito. E poichè una parte o forma dell'anima non può mai essere un abito, così segue che la conoscenza avuta per ragionamento, la quale può essere anche un abito, non sia una parte o forma dell'anima. Oltre a ciò essendo la opinione (cioè la credenza e la congettura) e

(1) Καί μοι ἐπὶ τοῖς τέτταρσι τμήμασι τέτταρα ταῦτα παθήματα ἐν τῇ ψυχῇ γιγνόμενα λαβὲ, νόησιν μὲν ἐπὶ τῷ ἀνωτάτῳ, διάνοιαν δὲ ἐπὶ τῷ δευτέρῳ, τῷ τρίτῳ δὲ πίστιν ἀπόδος καὶ τῷ τελευταίῳ εἰκασίαν. VI, in fine. Ferr. Var.

(2) διάνοιαν δὲ καλεῖν μοι δοκεῖς τὴν τῶν γεωμετρικῶν τε καὶ τὴν τῶν τοιούτων ἕξιν, ἀλλ' οὐ νοῦν, ὡς μεταξύ τι δόξης τε καὶ νοῦ τὴν διάνοιαν οὖσαν. VI, XXI, 511, Ferr. Varr.

la intellezione conoscenze, tra cui è di mezzo la conoscenza avuta per ragionamento, è necessario che tutte sieno della stessa specie; e però, siccome la conoscenza avuta per ragionamento è talvolta abito, così ancora tutte le altre possono essere qualche volta abito, e quindi non possono in nessun modo essere parti o forme dell'anima.

« Adesso conviene vedere se nel luogo mentovato a principio della presente quistione (e che è nel capitolo ventunesimo del libro quinto) le parole *ὄψις* e *ἀκοή* significano visione e udizione, oppure vista e udito; e se valgono queste due ultime cose, siccome esse sono forme dei sensorii viventi, così la parola potenza, *δύναμις*, predicandola di loro e della credenza, della congettura, della conoscenza avuta per ragionamento e della intellezione, avrà due sensi e quando si attribuisce alla *ὄψις* e alla *ἀκοή* dinoterà parte o forma del corpo vivente, e quando si predica della credenza e delle altre cose che seguono, converrà intenderla in senso di stato o abito e non di parte o forma dell'anima. Se poi le stesse parole *ὄψις* e *ἀκοή* significano visione e udizione, la voce potenza avrà un senso solo, tanto se si predica di esse, quanto se si dice della credenza della congettura e via discorrendo, e varrà stato o passione dell'anima.

« Or noi siamo impediti di determinar ciò con segni o argomenti certi; mentre di argomenti probabili ce ne ha a sufficienza per una parte e per l'altra. Invero per aiutare l'una interpretazione, cioè che *ὄψις* e *ἀκοή* dinotano vista e udito, potremmo dire che Platone nello esprimersi non si mostra così esatto come è bisogno che sia il filosofo: oppure allegare quello che si trova scritto nel capitolo terzo e dimostrato nel capitolo dodicesimo della prefazione che il sig. Ferrai fa alla Repubblica, come l'opera fu compilata in tempi diversi, e con intendimenti diversi e per quanto Platone si ingegnasse, non gli accadde mai di tornarla a quella forma, per cui sembrasse un libro fatto, avendo avuto l'autore sempre gli stessi sentimenti. Per sostenere poi l'altra interpretazione, che *ὄψις* e *ἀκοή* significano visione e udizione, si potrebbe notare che per queste due operazioni noi possiamo vedere e udire, cioè possiamo fare cose a cui eravamo in potenza: appunto come per la scienza e per la opinione siamo fatti capaci di conoscere scientificamente e di opinare cose a cui eravamo in potenza di apprendere in questo modo. Tuttavia questa ragione sembra meno certa di quelle addotte a confortare l'altra parte, perchè il dire che per la visione siamo fatti capaci di vedere, è lo stesso che dire che per il vedere siamo fatti capaci di vedere.

« Da tutto questo apparisce come la voce potenza (*δύναμις*), adoperata da Platone, può intendersi in doppio modo, o come parte o forma, oppure come operazione o stato o meglio ancora abito dell'anima. Ma il presente lavoro non si maneggia intorno alla potenza presa in questo secondo senso. Resta quindi a spiegare che cosa significherà intesa in quell'altra maniera. *Diremo*, « soggiunge Platone, *che le potenze sono un certo genere di cose, per le quali*

« [potenze] *invero e noi possiamo* [fare] *quelle cose che possiamo* [fare].
« *e* [per le quali] *ogni altra cosa* [può fare] *tutto ciò che può* [fare, o
« tutto ciò a cui fare è in potenza]; *per esempio dico essere potenze la*
« *vista e l'udito, e così intenderai* [che è ciò] *che voglio chiamare specie*
« [di potenze] » (1).

« Ad evidenza del qual luogo prima di tutto adunque fa mestieri cercare se ciò che Platone chiama potenza di una cosa è alcun che di reale, esistente nella cosa stessa, oppure un concetto della mente nostra. Se Platone volesse dire che le potenze sono concetti nostri, converrebbe intendere quelle parole « *per le quali potenze noi possiamo fare quelle cose che possiamo fare* » in questa maniera « *per le quali potenze da noi in noi concepite, noi concepiamo esser noi capaci di far quello cui siamo ordinati a fare* », come se Platone amasse significare che noi per renderci ragione dell'operare delle cose, concepiamo in queste certi enti, pei quali esse, giovandosene come di mezzi, compirebbero ciò che non ripugna che compiano, ma che in realtà questi enti da noi concepiti non sono nelle cose, ma soltanto nella mente nostra. Ma in tal caso, come chiaramente si vede, il passo non è più di Platone. Oltre di ciò ripugna che le potenze, avendo quell'ufficio che Platone dà loro, sieno nostri concetti. Imperocchè per le potenze noi e ciascuna cosa può fare quello a che fare è in potenza, e le cose e le operazioni delle cose sono certi reali.

« Ciò essendo, sembra che nel passo addotto Platone distingua in noi due specie di potenze, l'una la non ripugnanza o possibilità di compiere certe operazioni, e quindi l'esser noi in potenza a compiere queste tali operazioni, la qual cosa è espressa dalle parole « *quelle cose che possiamo fare* » (*ἃ δυνάμεθα*); l'altra il mezzo onde compiamo quelle operazioni, alle quali siamo in potenza « *per le quali potenze noi possiamo fare quelle cose che possiamo fare* » (*αἷς δυνάμεθα ἃ δυνάμεθα*). Sì che una cosa per Platone deve dirsi essere in potenza alle operazioni in un doppio modo; in un modo quando non ha il mezzo atto a compiere l'operazione, in un altro modo quando ha cotesto mezzo, ma non opera per esso.

« Ora le operazioni che si compiono in noi sono le operazioni razionali, l'adirarci, l'appetire sensualmente, e le sensazioni dei cinque sensi Queste operazioni poi si fanno in quanto in noi sono, o le tre forme o parti dell'anima, se si parla delle tre prime, o, se si discorre delle sensazioni, in quanto nei nostri cinque organi sensorii sono le virtù che li rendono capaci di sentire. Perciò le tre forme o parti dell'anima e le cinque virtù dei sensorii, essendo mezzo onde noi operiamo in certa data maniera, segue che

(1) *Φήσομεν δυνάμεις εἶναι γένος τι τῶν ὄντων, αἷς δὴ καὶ ἡμεῖς δυνάμεθα ἃ δυνάμεθα, καὶ ἄλλο πᾶν ὅτιπερ ἂν δύνηται: οἷον λέγω ὄψιν καὶ ἀκοὴν τῶν δυνάμεων εἶναι. εἰ ἄρα μανθάνεις ὃ βούλομαι λέγειν τὸ εἶδος.* V. XXI, 177.

secondo Platone si debbano chiamare *potenze*, e le potenze dell'anima siano: la parte razionale, la parte irascibile, la parte concupiscibile, la vista, l'udito, l'odorato, il gusto ed il tatto.

« Ma pigliandone l'occasione da quel passo sopra addotto, ove Platone afferma che « ne'ragazzi... ognun può vedere come sian subito pieni d'ira; della « ragione invece alcuni, a me pare, mai non partecipino, e il più gran nu- « mero tardi soltanto » ([1]), uno potrebbe dire che per Platone la ragione è uno stato oppure un abito, e non una potenza o un mezzo per cui l'anima opera. Però ei non sembra che questo sia vero: perchè quelle parole di Platone « della ragione alcuni (ragazzi) a me pare mai non partecipino, e « il più gran numero tardi soltanto », non implicano che ci siano ragazzi la cui anima non abbia quel mezzo per cui l'uomo ragiona, ma dinotano solo che quei ragazzi non si valgono mai, o molto tardi, di quel mezzo, non manifestano mai, o molto tardi, le operazioni che la loro anima può compiere per quel mezzo. E ciò può provenire da altra causa che non sia la mancanza della parte razionale.

« Inoltre, come del resto segue eziandio dalla dottrina esposta, Platone con un argomento cavato dalla coscienza, stabilisce che le potenze sono cose semplici. « Di una potenza, egli dice, non veggo nè colore, nè figura, nè verun « altro di tali accidenti, e così eziandio di altri obbietti, i quali riguardando, « distinguo pur tuttavia in me medesimo gli uni dagli altri » ([2]).

« E soggiunge: « ho dato un proprio nome a ciascuna (potenza), e « quella che è ordinata a una medesima cosa e produce la stessa operazione, « la dico la medesima, e l'altra che è ordinata ad altro fine, e produce « una operazione differente, la nomino diversa » ([3]). Ora da quest'ultimo che è stato addotto e da altri luoghi che arrecherannosi, si inferisce che le potenze portano seco un *conato* pel quale tendono continuamente all'atto. Del luogo allegato conviene ponderare le parole « *quella* (potenza) *che è ordi-* « *nata a una medesima cosa* », le quali parole si restringono a queste: quella po- « tenza che è ordinata a un medesimo fine »; e queste a quest'altre: ciascuna po- « tenza è ordinata ad un fine ». Degli altri due luoghi che sono stati accennati uno è questo « *ciascuna di esse* (*potenze*), *potendo qualche cosa di differente* (da

([1]) *ἐν τοῖς παιδίοις τουτό γε ἄν τις ἴδοι, ὅτι θυμοῦ μὲν εὐθὺς γενόμενα μεστά ἐστι. λογισμοῦ δ' ἔνιοι μὲν ἔμοιγε δοκοῦσιν οὐδέποτε μεταλαμβάνειν. οἱ δὲ πολλοὶ ὀψέ ποτε.* IV, XV, 441, Ferr.

([2]) *δυνάμεως γὰρ ἐγὼ οὔτε τινὰ χρόαν ὁρῶ οὔτε σχῆμα οὔτε τι τῶν τοιούτων. οἷον καὶ ἄλλων πολλῶν, πρὸς ἃ ἀποβλέπων ἔνια διορίζομαι παρ' ἐμαυτῷ, τὰ μὲν ἄλλα εἶναι, τὰ δὲ ἄλλα.* V, XXI, 477-478, Ferr. Var.

([3]) *καὶ ταύτῃ ἑκάστην αὐτῶν δύναμιν ἐκάλεσα. καὶ τὴν μὲν ἐπὶ τῷ αὐτῷ τεταγμένην καί τὸ αὐτὸ ἀπεργαζομένην τὴν αὐτὴν καλῶ, τὴν δὲ ἐπὶ ἑτέρῳ καὶ ἕτερον ἀπεργαζομένην ἄλλην.* V, XXI, 477-478.

« quello che possono le altre), *è fatta per natura ad altra cosa* » (1); o con termini diversi « ciascuna potenza, potendo qualche cosa di differente da quello che possono le altre, è ordinata per natura ad un fine differente da quello a che sono le altre potenze ». L'altro passo che rimane ad addurre è: « *l'una potenza per natura è fatta per altra cosa* (2), cioè: « l'una potenza è ordinata per natura ad altro fine che non sia quello delle altre ». Adunque esprimendo tutto ciò con una sola proposizione « *ciascuna potenza è ordinata per natura ad un fine* ». Ora il fine di ciascuna potenza è l'operazione: imperocchè ciascuna potenza ha un'operazione propria da compiere: « *v' ha egli... una operazione propria degli occhi? — Sì che va... Di' ancora, e v'era un'operazione propria delle orecchie? — Sì* (3); *e operazione propria di ciascuna cosa è quello che viene compito o da quella cosa sola, o da quella cosa meglio che da tutte le altre* » (4). Se dunque ciascuna potenza è ordinata per natura a un fine, a compiere un dato ufficio, a fare una data operazione, questo implica che ella sia naturalmente disposta a siffatta operazione, e naturalmente vi tenda. Perciò in ciascuna potenza è un conato, o un appetito, o una inclinazione naturale a compiere l'atto suo. E dicesi naturale, perchè non è quello un appetito prodotto da conoscenza, ma un appetito, per così dire, cieco. Di modo che, secondo la mente di Platone, ciascuna potenza dell'anima potrebbe parzialmente definirsi per *una tendenza a produrre una operazione;* e si aggiunge il complemento *parzialmente*, perchè in universale per Platone potenza dell'anima è ciascun mezzo col quale l'anima compie ciascuna specie di operazioni; il qual mezzo, giusta i luoghi ultimamente addotti, ha, fra le sue note, la tendenza altresì a compiere la propria operazione.

« Di siffatto appetito naturale, o conato che si voglia dire, inerente alle potenze, parlò anche Aristotele nella Morale a Nicomaco, libro nono, capitolo nono, paragrafo settimo, della impressione curata dal Sushemil, ove dice: « *la potenza tende ad uscire in atto* (è portata verso l'atto), *e il punto principale della potenza* (la sua perfezione) *sta nell'atto* » (5). Ma il conato che Platone concede essere nelle potenze è cosa diversa da quello ammesso dal Leibnitz (6) e dal Rosmini (7); imperocchè costoro tengono che il conato sia un atto iniziale e imperfetto, che stia fra la potenza e l'atto completo, e sia un certo atto primo e non si ritrovi in tutte le potenze, ma solo

(1) *ἐφ' ἑτέρῳ ἄρα ἕτερόν τι δυναμένη ἑκατέρα αὐτῶν πέφυκεν.* V, XXI, 478.

(2) *ἐπ' ἄλλῳ ἄλλη δύναμις πέφυκε* (ivi).

(3) I, XXIV, 353 Ferr. Var.

(4) *τοῦτου ἑκάστου... ἔργον, ὃ ἂν ἢ μόνον τι, ἢ κάλλιστα τῶν ἄλλων ἀπεργάζεται* (ivi).

(5) *ἡ δὲ δύναμις εἰς τὴν ἐνέργειαν ἀνάγεται· τὸ δὲ κύριον ἐν τῇ ἐνεργείᾳ.* Arist. Hetic. Nic. IX, IX, 7 ed. Sushemil, testo 67.

(6) N. E., lib. II, c. I, par. 2.

(7) N. S., sez. 4, c, 2, art. 3, p. 235. Torino 1852.

nell'intelletto. Mentre secondo Platone deve dirsi che siffatto conato è una certa disposizione prossima all'atto, e ha luogo in tutte le potenze.

« Venendo ad altro, se le potenze, come vuole quel passo della Repubblica sopra addotto sono mezzi, pei quali l'anima opera in diverse maniere, segue che esse non siano l'essenza dell'anima, ma cose distinte da essa, sebbene da lei non separate.

« La qual cosa deve ritenersi altresì, se si pone mente agli altri luoghi della medesima Repubblica, nei quali, per la massima che un solo principio in noi non può compiere due operazioni contrarie nel tempo medesimo, Platone ha stabilito che le tre potenze dell'anima, la concupiscibile, la irascibile e la razionale sono realmente diverse, e però distinte le une dalle altre per distinzione reale. Dappoichè se sono realmente distinte tra loro è necessario che ciascuna sia realmente distinta anche dall'anima. E difatti se la parte razionale, per esempio, è distinta realmente dalla parte irascibile, ma non dall'anima, e la parte irascibile pure è distinta realmente dalla parte razionale, ma non dall'anima, segue che la parte razionale nel medesimo tempo è realmente distinta e non distinta dalla parte irascibile. Distinta realmente perchè la parte razionale si pone realmente distinta dalla parte irascibile; non distinta realmente, perchè le parte razionale e la parte irascibile amendue realmente si confondono con l'anima e fanno con essa una cosa sola. A sfuggire dunque la contradizione è necessario dire che, anche giusta questi luoghi della Repubblica, le tre parti dell'anima sono dall'anima distinte per distinzione reale.

« Ma con ciò non ne viene che esse sieno dall'anima separate; perchè quegli che ragiona, che si adira, che soffre quella passione, è sempre un unico individuo, o l'anima, per usare la parola di Platone.

« Ora i filosofi che vennero di poi e che ammisero nell'anima potenze da lei distinte per distinzione reale, ricercarono eziandio se esse sieno, e se sono, in qual modo sieno principio delle operazioni; e poichè l'anima pure era principio delle operazioni, stabilirono che le potenze fossero principio immediato o prossimo e l'anima mediato e remoto. Di poi notarono che le potenze non potrebbero sussistere senza l'anima, di cui sarebbero state attributi e proprietà, e conchiusero che l'anima è principio primo e le potenze principio secondario o derivato delle operazioni; onde tennero tutte le potenze derivare o sgorgare dall'anima, e tutte essere in lei come in principio. Eziandio costoro si domandarono, se le potenze, oltre che come in principio, sono o no tutte nell'anima come in soggetto. L'esser poi le potenze nell'anima come in soggetto importava che, separatasi l'anima dal corpo, quelle potenze rimanessero tuttavia in lei, sì come prima, e perciò fossero spirituali; e l'essere le potenze come in soggetto nel composto di anima e di corpo, inchiudeva che esse, dipartitasi l'anima dal corpo rimanessero nell'anima come per metà, cioè (dicevano) in principio o in radice, in

modo che l'anima non potesse più compiere quelle operazioni che per esse compiva, fino a che ella non si fosse ricongiunta col corpo. E però tali potenze, sebbene semplici, con tutto questo sarebbero state spirituali in parte, cioè spirituali in quanto in principio o in radice si ritrovavano nell'anima separata dal corpo; ma in parte materiali, in quanto acciocchè l'anima se ne potesse servire, era necessario che essa fosse unita al corpo.

« Se pertanto volessimo vedere in Platone qualche accenno a coteste quistioni, non lo potremmo vedere altro che all'ultima. Perchè avendo egli detto che i cinque sensi risultano dall'unione di un sensorio vivo e di una speciale virtù di questo sensorio, seguirebbe che coteste potenze sensitive fossero come in soggetto non nella sola anima, ma nell'anima e nel corpo insieme.

« Lo stesso è mestieri pensare rispetto alla parte irascibile e alla parte concupiscibile; dappoichè nel Timeo è detto che esse sono cosa mortale, e di più che la irascibile abita nel petto, cioè fra i precordii ed il collo, e la concupiscibile nel torace o addome, cioè fra i precordii e l'umbilico. I figli di Dio, avuto ordine di fabbricar l'uomo « nel petto e in quello « che è detto torace, collocavano il genere mortale dell'anima [1] ». Quello « pertanto che nell'anima partecipa di fortezza e di iracondia, essendo amante « della contesa, lo collocarono più vicino al capo, fra i precordii e il collo [2] ». E altrove: « l'animale partecipa della terza forma dell'anima (la parte con- « cupiscibile), la quale forma insegnammo essere collocata tra i precordii e « l'umbilico, la quale non reca seco nulla di opinione e di ragionamento e « di mente, ma porta con sè il piacere e il dolore del senso con le cupidità [3] ». Tutto ciò significa che la parte concupiscibile e la parte irascibile, nell'anima separata dal corpo non sono più, almeno come erano, allorchè questa a quello si trovava congiunta.

« Quanto alla parte razionale, parrebbe che pure essa risiedesse come in soggetto nell'anima e nel corpo insieme; poichè, si dice nel medesimo Timeo, che ella abita, alberga, dimora (*οἰκεῖ*) nella testa « rispetto alla parte « o forma principale dell'anima nostra, si deve tenere come Dio l'ha data « a ciascuno quasi genio, questa cioè la quale diciamo che abita nella cima « del nostro corpo e oltre a ciò ci solleva dalla terra per unirci col « cielo, come se noi fossimo stirpe non terrena, ma celeste » [4]. Ma in

[1] *ἐν δὲ τοῖς στήθεσι καὶ τῷ καλουμένῳ θώρακι τὸ τῆς ψυχῆς θνητὸν γένος ἐνέδουν.* Timeo, pag. 69.

[2] *τὸ μετέχον οὖν τῆς ψυχῆς ἀνδρείας καὶ θυμοῦ, φιλόνεικον ὄν, κατῴκισαν ἐγγυτέρῳ τῆς κεφαλῆς μεταξὺ τῶν φρενῶν τε καὶ αὐχένος* (ivi).

[3] *μετέχει γε μὴν τοῦτο (ζῷον), ὃ νῦν λέγομεν, τοῦ τρίτου ψυχῆς εἴδους, ὃ μεταξὺ φρενῶν ὀμφαλοῦ τε ἱδρῦσθαι λογος, ᾧ δόξης μὲν λογισμοῦ τε καὶ νοῦ μέτεστι τὸ μηδὲν, αἰσθήσεως δὲ ἡδείας καὶ ἀλγεινῆς μετὰ ἐπιθυμιῶν.* Timeo pag. 77.

[4] *τὸ δὲ περὶ τοῦ κυριωτάτου παρ' ἡμῖν ψυχῆς εἴδους διανοεῖσθαι δεῖ τῇδε, ὡς ἄρα αὐτὸ δαίμονα Θεὸς ἑκάστῳ δέδωκε, τοῦτο, ὃ δή φαμεν οἰκεῖν μὲν ἡμῶν ἐπ' ἄκρῳ τῷ σώματι, πρὸς δὲ τὴν ἐν οὐρανῷ ξυγγένειαν ἀπὸ γῆς ἡμᾶς αἴρειν ὡς ὄντας φυτὸν οὐκ ἔγγειον, ἀλλὰ οὐράνιον.* (Timeo pag. 90).

generale nella dottrina di Platone si tiene che cotesta parte non ha bisogno del corpo per sussistere, poichè esisteva nell'anima prima che l'anima si congiungesse al presente corpo, poichè quando l'anima si sarà dipartita dal corpo ella rimarrà tuttavia nell'anima, e poichè la vita dell'anima dopo la morte del corpo è una vita puramente razionale. Perciò quella parola abita, alberga, dimora (*οἰκεῖ*) va intesa in questo senso che la parte razionale si trova in quella data parte del corpo virtualmente, per estensione a essa della sua virtù, in quanto la muove. Nè, così facendo, si pone in contradizione con sè stesso Platone, il quale ha ammesso che l'anima e la parte razionale sono spirituali e immortali. Imperocchè bene è vero che una sostanza spirituale non può stare per sè stessa in un luogo in un modo formale, corporeo, quantitativo o materialmente misurabile: altrimenti sarebbe anch'essa misurabile ed avrebbe quelle proprietà che porta seco la quantità corporea. Ma vi può stare in modo che sia definita da esso luogo, così che, fuori di quel luogo non sia quella cotal sostanza; il che è starvi in modo virtuale, per applicazione ad esso della propria virtù od azione. Per esempio se questa sostanza spirituale producesse un effetto in un luogo di due metri cubici, potremmo dire che essa, rispetto alla sua operazione è misurata da due metri cubici, ma non già che misura due metri cubici, perchè non è estesa. Questo che si è detto di una sostanza spirituale si dica ancora delle proprietà o attributi di essa, e si capirà come, secondo Platone, la parte razionale, che è attributo o proprietà inerente come in soggetto nella sola anima, possa albergare nella testa.

« In fine le tre parti dell'anima non si ritrovano nello stesso grado presso tutti gli uomini; dacchè i Greci avanzano gli altri uomini per la parte razionale, i barbari settentrionali, specie quei della Tracia e della Scizia, fanno ciò per la parte irascibile, la quale è principio di coraggio e i Fenici, gli Egizii e i popoli dell'Oriente passano tutti per la parte concupiscibile, principalmente in quanto essa è fonte di desiderii di ricchezza.
» Sarebbe infatti da ridere se alcuno credesse non provenire dagli individui
» agli Stati l'ardimento dell'animo, quale si mostra ad esempio in Tracia e
» nella Scizia, e in generale nelle regioni d'insù; o l'amor dell'apprendere
» che si potrebbe dire sia da attribuire al nostro paese massimamente; o
» l'avidità del guadagno, che taluno direbbe propria de' Fenici e de' popoli
» dell'Egitto (1) ».

(1) *γελοῖον γὰρ ἂν εἴη, εἴ τις οἰηθείη τὸ θυμοειδὲς μὴ ἐκ τῶν ἰδιωτῶν ἐν ταῖς πόλεσιν ἐγγεγονέναι, οἳ δὲ καὶ ἔχουσι ταύτην τὴν αἰτίαν, οἷον οἱ κατὰ τὴν Θρᾴκην τε καὶ Σκυθικὴν καὶ σχεδόν τι κατὰ τὸν ἄνω τόπον, ἢ τὸ φιλομαθές, ὃ δὴ περὶ τὸν παρ' ἡμῖν μάλιστ' ἄν τις αἰτιάσαιτο τόπον, ἢ τὸ φιλοχρήματον, ὃ περὶ τούς τε Φοίνικας εἶναι καὶ τοὺς κατὰ Αἴγυπτον φαίη τις ἂν οὐχ ἥκιστα.* IV, XI, 435 e 436, Ferr.

Matematica. — *Sulle superficie Fuchsiane.* Nota del Corrispondente LUIGI BIANCHI.

« Da una Memoria *Sulle forme differenziali quadratiche indefinite* che sto preparando per la pubblicazione negli Atti di questa R. Accademia, tolgo alcune notizie intorno ad una nuova classe di superficie, che, per la loro relazione colla bella teoria delle funzioni Fuchsiane, di cui si è recentemente arricchita l'analisi [1], mi sembrano degne d'interesse.

« Lasciando da parte le considerazioni geometriche, che per rendere più complete queste notizie, dovrebbero essere troppo diffuse, dirò soltanto della parte analitica della questione.

« 1. Il problema, che mi ha condotto alla considerazione delle superficie, cui più avanti darò il nome di *superficie Fuchsiane*, consiste nella integrazione della equazione a derivate parziali del 2° ordine

$$(1) \qquad (1-q^2)\,r+2pqs+(1-p^2)t=0\,, \text{ [2]}$$

con assegnate condizioni ai limiti, per una funzione incognita z di due variabili indipendenti x, y.

« Esso può precisamente enunciarsi così:

« Dato nello spazio un contorno chiuso C, determinare una porzione semplicemente connessa di superficie $z=z(x,y)$, integrale della (1), che sia limitata al contorno C e nel suo interno sia priva di punti singolari.

« Come si vede, questo problema è l'analogo di quello di Plateau per le ordinarie superficie d'area minima, caratterizzate dall'altra equazione a derivate parziali

$$(2) \qquad (1+q^2)\,r-2pqs+(1+p^2)\,t=0\,.$$

« La possibilità di trattare il primo problema con un metodo analogo a quello che si tiene pel secondo, si fonda sulle proposizioni seguenti.

« Come ad ogni integrale della equazione (2) delle superficie minime

(1) Poincaré, *Sur les groupes Fuchsiens et sur les fonctions Fuchsiennes.* Acta Mathematica, vol. I.

(2) A questa equazione a derivate parziali si può dare un significato geometrico assai semplice. Se diciamo che due rette dello spazio sono armoniche, quando incontrano il piano all'infinito in due punti coniugati armonici rispetto alla conica all'infinito del cono

$$x^2+y^2-z^2=0\,;$$

le superficie integrali della equazione (1) sono caratterizzate dalla proprietà che in ogni loro punto le due direzioni assintotiche sono armoniche.

In altre parole le superficie in discorso sono le superficie d'area minima di quello spazio parabolico, il quadrato del cui elemento lineare è dato da

$$ds^2=dx^2+dy^2-dz^2.$$

corrisponde una determinata rappresentazione conforme della sfera sul piano. così ad ogni integrale della (1), che renda inoltre $p^2+q^2<1$, corrisponde una determinata rappresentazione conforme della *pseudosfera* sul piano. Ove si consideri una porzione di superficie integrale della (1), superficie che, per abbreviare, chiamerò in questa Nota *superficie* Σ, vi corrisponderanno sulla pseudosfera e sul piano due aree A, A' in guisa che ogni punto preso sulla porzione considerata di Σ darà un punto M sull'area pseudosferica A ed un punto M' sull'area piana A'. La corrispondenza fra i punti M, M' delle aree A, A' dà una rappresentazione conforme dell'una area sull'altra.

« Ora il contorno assegnato alla superficie Σ può esser tale che ne vengano già determinate le due aree A, A'; allora il problema proposto si riduce all'altro: Rappresentare in modo conforme l'area A sull'area A', in guisa che al contorno dell'una corrisponda il contorno dell'altra.

« 2. Si presenta appunto questo caso quando il contorno C del problema proposto è un poligono rettilineo sghembo; di questo caso soltanto tratterò in seguito [1]. Allora l'area A è racchiusa da un poligono geodetico sulla pseudosfera, e l'area A' nel piano da un poligono rettilineo. Utilizzando quella rappresentazione conforme delle superficie pseudosferiche sul piano, di cui trattano i primi paragrafi della citata Memoria del sig. Poincarè sui gruppi Fuchsiani, si può anche dire che il problema consiste nel: Rappresentare in modo conforme un poligono piano P, i cui lati sono archi circolari, coi centri in linea retta, sul mezzo piano.

« A tale problema sono applicabili i metodi sviluppati dal sig. Schwarz nei Monatsberichte der Berliner Akademie 1870. In particolare, se il poligono è un quadrilatero curvilineo simmetrico (nel senso di Poincaré m. c. p. 37) rispetto ad una diagonale, il problema si risolve per funzioni ipergeometriche.

« Immaginiamo sul piano del poligono P distesi i valori di una variabile complessa ω e, per fissare le idee, supponiamo che la retta dei centri degli archi circolari, che formano il perimetro di P, sia l'asse reale. Effettuata la rappresentazione conforme del poligono P sul mezzo piano, le formole che danno le coordinate x, y, z di un punto della porzione richiesta di superficie Σ, limitata al contorno C poligonale rettilineo, saranno le seguenti

$$(3)\quad x=\mathrm{R}\int_{\omega_0}^{\omega}(1-\omega^2)\mathrm{F}(\omega)d\omega,\quad y=\mathrm{R}\int_{\omega_0}^{\omega}2\omega\mathrm{F}(\omega)d\omega,\quad z=\mathrm{R}\int_{\omega_0}^{\omega}(1+\omega^2)\mathrm{F}(\omega)d\omega,$$

[1] Avendo omesse le considerazioni geometriche, non posso qui parlare del caso più generale (che si tratta tuttavia collo stesso metodo) di un contorno formato, al modo di Schwarz, di tratti rettilinei e di piani.

dove il simbolo R, preposto ad una quantità complessa w, sta ad indicarne la parte reale. La funzione $F(\omega)$ è pienamente determinata dalla rappresentazione conforme del poligono P sul mezzo piano e nell'*interno* di P essa è finita, continua e monodroma. Se nelle formole (3) il cammino d'integrazione parte da un punto fisso ω_0 interno a P e termina all'estremo variabile ω nell'interno o sul contorno, avremo analiticamente rappresentata la porzione di superficie Σ richiesta, consistente in un poligono π a superficie curva, il cui contorno è formato da tratti rettilinei.

« 3. Immaginiamo ora che il poligono P, per successive riflessioni (Spiegelungen) sopra ciascuno dei suoi lati circolari dia origine ad altrettanti nuovi poligoni adiacenti a P e continuiamo indefinitamente la stessa operazione sui nuovi poligoni via via ottenuti.

« Se si fa uscire l'estremo ω del cammino d'integrazione dal poligono P per un suo lato a e si fa muovere entro il poligono P' aderente a P pel lato a, le formole (3) daranno un nuovo poligono curvo π', contornato da tratti rettilinei, aderente al precedente per quel lato α che corrisponda ad a. Questo nuovo poligono π' è la continuazione analitica del primo π, lungo il lato α, ed è in certo senso simmetrico di π rispetto al lato comune. La simmetria non è però della specie ordinaria, ma di un'altra specie che potrebbe dirsi *obliqua*, e sulla quale non posso qui dare ulteriori dettagli. In fine lasciamo muovere liberamente l'indice ω dell'estremo d'integrazione nel piano. Se il cammino descritto da ω traversa successivamente i poligoni

$$P, P_1, P_2 \dots P_n$$

della rete, altrettanti poligoni curvi

$$\pi, \pi_1, \pi_2 \dots \pi_n,$$

appartenenti ad una medesima superficie Σ, traverserà il punto M le cui coordinate x, y, z sono date dalle (3).

« In generale la superficie Σ, rappresentata dalle formole (3) quando non si limiti il corso della variabile ω, è tale che in ogni porzione finita dello spazio penetrano infiniti poligoni π. Volendo escludere questa circostanza, bisogna che la rete di poligoni ad archi di circolo

$$P, P_1, P_2 \dots.$$

ricopra una sola volta, senza sovrapposizioni, il semipiano; il poligono P deve essere cioè il semi-poligono generatore di un gruppo Fuchsiano (simmetrico). E nel caso qui considerato di un contorno C, tutto composto di tratti rettilinei, tale condizione necessaria è pur anche sufficiente. Chiamerò le superficie Σ corrispondenti *superficie Fuchsiane*. Esse sono, per l'equazione a derivate parziali (1), l'analogo delle superficie minime, così felicemente studiate da Schwarz e Neovius.

« Ogni superficie Fuchsiana si trasforma in sè medesima per un gruppo di collineazioni dello spazio, oloedricamente isomorfo al gruppo Fuchsiano. Qualunque sostituzione del

gruppo scambia fra loro i poligoni curvi, contornati da tratti rettilinei, che costituiscono la superficie.

« 4. Terminerò dimostrando con un esempio la effettiva esistenza di classi di superficie Fuchsiane.

« Il poligono fondamentale della rete Fuchsiana sia un quadrilatero ABDC, che dalla diagonale BC venga diviso in due triangoli ABC, DBC, simmetrici rispetto alla diagonale BC. Indichiamo con

$$\frac{\pi}{\alpha}, \quad \frac{\pi}{\beta}, \quad \frac{\pi}{\gamma}$$

rispettivamente gli angoli in A, B, C del 1° triangolo, ove i numeri α, β, γ, affinchè la rete sia veramente Fuchsiana, sono assoggettati alle sole condizioni di essere interi e di soddisfare la diseguaglianza

$$\frac{1}{\alpha}+\frac{1}{\beta}+\frac{1}{\gamma}<1 .$$

« Rappresentiamo in modo conforme il triangolo ad archi di circolo ABC sul mezzo piano positivo di una variabile complessa w, supponendo che ai vertici A, B, C corrispondano rispettivamente sull'asse reale del piano di w i punti

$$w=0, \quad w=1, \quad w=\infty .$$

« La funzione $w(\omega)$ così determinata sarà precisamente la funzione Fuchsiana corrispondente alla rete generata dal triangolo ABC.

« Ora le formole

$$(4) \quad \left\{ \begin{aligned} x &= \mathrm{R}\int_{\omega_0}^{\omega} \frac{1-\omega^2}{w(1-w)^{\frac{3}{2}}}\left(\frac{dw}{d\omega}\right)^2 d\omega \\ y &= \mathrm{R}\int_{\omega_0}^{\omega} \frac{2\omega}{w(1-w)^{\frac{3}{2}}}\left(\frac{dw}{d\omega}\right)^2 d\omega \\ z &= \mathrm{R}\int_{\omega_0}^{\omega} \frac{1+\omega^2}{w(1-w)^{\frac{3}{2}}}\left(\frac{dw}{d\omega}\right)^2 d\omega, \end{aligned} \right.$$

quando si limiti il corso dell'indice di ω all'interno del quadrilatero fondamentale ABDC, ci daranno una porzione di superficie Σ, contornata da un quadrilatero sghembo.

« Assoggettiamo ora i numeri interi α, β, γ alle condizioni seguenti:

1° *β sia pari*

2° *siano soddisfatte le diseguaglianze*

$$\alpha \geq 2, \quad \beta \geq 4, \quad \gamma \geq 4 .$$

« Escludendo il caso $\alpha = 2$, $\beta = 4$, $\gamma = 4$, sarà pur soddisfatta la diseguaglianza

$$\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} + \frac{1}{\gamma} < 1$$

e la funzione

$$F(\omega) = \frac{1}{w(1-w)^{\frac{3}{2}}} \left(\frac{dw}{d\omega}\right)^2,$$

che comparisce sotto il segno integrale nelle formole (4), in tutto il semipiano positivo di ω (l'asse reale escluso) sarà finita, continua e monodroma. Conseguentemente la superficie Σ, definita dalla (4), quando l'indice di ω si muova liberamente nel semipiano, sarà una *superficie Fuchsiana*, costituita da infinite porzioni contornate da quadrilateri sghembi.

« Confrontando il risultato di questo esempio con quello ottenuto dal sig. Schwarz rispetto alle superficie minime, che si suddividono in infiniti quadrilateri curvi, dei quali soltanto un numero finito entra in ogni porzione finita di spazio, vediamo che mentre queste ultime sono in numero di *cinque* soltanto, l'analoga classe di superficie Fuchsiane ne comprende invece infinite ».

Chimica. — *Sull'azione del joduro di metile sopra alcuni derivati del pirrolo.* Nota I. del Corrispondente G. Ciamician e di F. Anderlini.

« Il modo di comportarsi del pirrolo con i joduri alcoolici non è stato ancora sufficientemente studiato, e la ragione per cui la storia chimica del pirrolo rimase per sì lungo tempo incompleta da questo lato, risiede nelle difficoltà che tali ricerche presentano. Il pirrolo non agisce sui joduri alcoolici come la altre ammine secondarie e, come è noto, non si può sostituire nel pirrolo l'idrogeno imminico con radicali alcoolici, che impiegando il suo composto potassico. In questo modo furono ottenuti, già molti anni or sono, l'n-metilpirrolo e l'n-etilpirrolo. Queste reazioni non vanno egualmente bene con tutti i joduri alcoolici, col joduro di metile si ottiene facilmente ed in grande quantità l'n-metilpirrolo, col joduro etilico invece, oltre all'n-etilpirrolo, che bolle a 131°, si ottengono prodotti che hanno un punto di ebullizione più elevato, tanto che Liubawin [1] il quale pel primo studiò tali reazioni, credette erroneamente che questi prodotti, che bollono sopra i 180°, contenessero l'n-etilpirrolo cercato. Inoltre già molti anni or sono uno di noi ebbe occasione di notare, che nella preparazione del metilpirrolo, se si impiega un eccesso di joduro metilico e si scaldano i tubi contenenti il miscuglio del composto potassico e di joduro metilico, dopo compiuta la reazione

[1] Berl. Ber. 1869, 99; vedi poi Bell., ibid. 1878, 1810.

spontanea, a 100°, si ottiene un prodotto molto impuro per la presenza di sostanze, che hanno un punto di ebullizione molto più elevato del metilpirrolo.

« Per queste ed altre ragioni uno di noi intraprese ancora l'anno scorso, assieme al dott. P. Silber, lo studio di queste reazioni, senza però potere arrivare a risultati bene definiti. Gli esperimenti preliminari fatti allora dimostrarono che scaldando il pirrolo con joduro di metile in presenza di potassa in tubi chiusi, si formano, in piccola quantità, sostanze decisamente alcaline e dimostrarono ancora, che questi prodotti alcaloidici si ottengono più copiosamente impiegando invece del pirrolo e della potassa il sale potassico o sodico dell'acido carbopirrolico. Gli studi sull'azione dei joduri alcoolici sul pirrolo erano, come si disse, appena avviati, quando comparve il lavoro di E. Fischer [1] sull'azione del joduro di metile sul metilchetolo, nel quale quell'illustre chimico dimostrò che gli indoli si trasformano per tali reazioni in diidrochinoline. Sebbene l'analogia di comportamento fra il pirrolo e l'indolo non fosse allora ancor bene stabilita, pure non c'era da dubitare che anche il pirrolo potesse in analoghe circostanze subire una trasformazione corrispondente, tanto più, che la formazione di nuclei piridici da nuclei pirrolici, costituisce una delle proprietà più caratteristiche di questi ultimi. Nonpertanto il problema non era facile a risolversi, perchè ben presto si dovette acquistare la convinzione, che nei composti pirrolici la reazione non è così semplice come nel metilchetolo, e che la trasformazione in derivati piridici è accompagnata da altre metamorfosi, che come si rivedrà da quello che segue, sono ancora più sorprendenti.

« Le esperienze preliminari fatte col carbopirrolato sodico servirono di ammaestramento, in quanto che fu d'uopo convincersi, che sarebbe stato impossibile arrivare a risultati definiti, senza impiegare notevoli quantità di materia prima. La preparazione dell'acido carbopirrolico in grandi quantità è purtroppo un'operazione difficile ad eseguirsi in laboratori che non sono provveduti di apparati per riscaldare grandi quantità di sostanze sotto forti pressioni, e le presenti ricerche non sarebbero state effettuabili, se non ci fosse venuta in aiuto la squisita cortesia del ch. sig. dott. Ed. Hepp, chimico della ditta Kalle e C°, il quale fece preparare per noi nella fabbrica a Biebrich sul Reno una ragguardevole quantità di acido carbopirrolico, usando il metodo di Ciamician e Silber.

I. Azione del joduro di metile sul sale sodico dell'acido carbopirrolico.

« Come si disse, la reazione che stiamo descrivendo avviene molto meglio coi sali alcalini dell'acido carbopirrolico che col pirrolo libero, però è da notarsi che il carbossile non rimane nei nuovi composti, che si formano nella

[1] E. Fischer e A. Steche, Berl. Ber. 20, 818 e 2199; L. Ann. 242, 348.

reazione, ma che viene eliminato sotto forma di anidride carbonica. Il migliore rendimento si ebbe operando come segue: 5 gr. del sale sodico, 10 gr. di joduro metilico e 7 gr. di alcool metilico introdotti in un tubo, vennero scaldati per circa 12 ore a 120°. Aprendo i tubi, dopo il riscaldamento, si svolgono notevoli quantità di anidride carbonica, ed il contenuto dei medesimi è in gran parte liquido, colorato in bruno, ed ha reazione acida, per acido jodidrico libero. Distillando il prodotto in corrente di vapor d'acqua, passano prima il joduro di metile rimasto in eccesso e l'alcool metilico, e poi notevoli quantità di etere metilico dell'acido carbopirrolico, formatosi nella reazione. Il residuo, trattato con forte eccesso di potassa, si divide in due strati ed il più leggero è formato da un olio nero, fortemente alcalino, che distilla facilmente con vapore acqueo. Nella distillazione passa in principio assieme ad ammoniaca, la parte del prodotto, che è solubile nell'acqua, infine invece si ottiene, in piccola quantità, un olio alcalino, poco solubile nell'acqua, che venne raccolto separatamente. Quest'ultimo prodotto si forma in maggior copia se si saldano i tubi a temperature più elevate.

« La soluzione acquosa, fortemente alcalina, venne soprasaturata con acido cloridrico e svaporata a secchezza. Il residuo bruno, dopo essere stato ripreso più volte con acido cloridrico concentrato e portato nuovamente a secco a b. m., per distruggere le sostanze pirroliche che poteva contenere, venne trattato in soluzione acquosa con potassa e distillato. Si raccolsero le prime porzioni separatamente dalle ultime, che vennero riunite alle precedenti. Il liquido alcalino venne separato dall'acqua mediante la potassa solida, seccato per ebullizione con barite anidra e finalmente sottoposto alla distillazione. Il prodotto non ha un punto di ebullizione costante, ma incomincia a bollire intorno a circa 140° e la temperatura si eleva durante la distillazione fino a circa 170°-180°. Da 170 gr. di sale sodico dell'acido carbopirrolico si ottennero circa 10 gr. di prodotto secco e distillato. Dopo una serie di distillazioni frazionate dovemmo persuaderci di avere a che fare con un miscuglio di basi, che data la quantità di prodotto di cui disponevamo, non sarebbe stato possibile separare completamente mediante la sola distillazione frazionata. Nonpertanto vennero raccolte separatamente le seguenti frazioni, che, ad eccezione della prima, contenevano principalmente un solo composto:

« La prima frazione, che distillò fra 140° e 150°, costituiva circa due quinti della massa;

« La seconda, che venne raccolta fra 150°-160° ne formava tre quinti e

« La terza presa fra 160° e 170° era circa un quinto del tutto.

« La piccola parte che rimase indietro nel palloncino da distillazione era poco solubile nell'acqua e venne riunita agli altri residui già menzionati.

« Le proprietà delle sostanze contenute in queste diverse frazioni sono molto simili. Posseggono tutte un'odore caratteristico, non disaggradevole, che si direbbe ricordare quello del pirrolo e della piridina contemporaneamente;

all'aria imbruniscono, specialmente quelle delle frazioni che hanno più elevato il punto di ebullizione, negli acidi si sciolgono prontamente con forte sviluppo di calore. I cloridrati sono solubilissimi nell'acqua e danno le reazioni seguenti:

« *Col cloruro di platino*: cloroplatinati solubilissimi;

« *Col cloruro di oro*: cloroaurati, che precipitano allo stato oleoso. ma che poi si solidificano e sono poco solubili nell'acqua;

« *Col joduro doppio di bismuto e potassio*: un precipitato resinoso rosso-bruno.

« *Col joduro doppio di cadmio e di potassio*: un precipitato giallo cristallino;

« *Col joduro mercurico potassico*: un precipitato oleoso che poi si solidifica;

« *Con acido picrico*; picrati cristallizzati in aghi gialli notevolmente solubili nell'alcool.

« Dopo una serie di tentativi fatti allo scopo di isolare da queste singole porzioni il prodotto principale in esse contenuto, abbiamo trovato che il metodo migliore è quello di servirsi dei cloroaurati. In questo modo ci siamo persuasi, che le due ultime frazioni sono costituite principalmente da un solo alcaloide, che è contenuto in piccola quantità anche nella prima.

« Precipitando incompletamente la soluzione cloridrica della *prima frazione* con una soluzione non troppo diluita di cloruro d'oro, si separa subito una materia gialla oleosa, che tosto si solidifica. Il precipitato venne sciolto in molta acqua bollente acidificata con acido cloridrico, e la soluzione venne abbandonata a se stessa. Per lento raffreddamento, se la concentrazione è ben riuscita, si separano aghi gialli, raggruppati in modo molto caratteristico, di un cloroaurato, che descriveremo dettagliatamente più avanti. Questo bellissimo sale, che si ottiene più copiosamente dalle altre frazioni, fonde a 109-110°.

« L'analisi diede numeri che conducono alla formula:

$$C_9 H_{15} NHCl . AuCl_3.$$

I. 0,2412 gr. di sostanza dettero 0,1996 gr. di CO_2 e 0,0744 gr. di H_2O.
II. 0,1723 gr. di materia dettero 0,0706 gr, di oro.

« In 100 parti:

	trovato		calcolato per $C_9H_{16}NAuCl_4$
	I	II	
C	22,56	—	22,68
H	3,43	—	3,36
Au	—	41,31	41,20

« La quantità di questo cloroaurato, ottenuto dalla frazione 140°-150°, era molto piccola, tanto da bastare solamente alle determinazioni analitiche.

« Non staremo qui a descrivere i lunghi, laboriosi ed infruttuosi tentativi

da noi fatti per separare le altre basi che costituiscono la maggior parte di questa frazione, e che erano contenute nel filtrato del cloroaurato ora descritto. Malgrado la pazienza e la cura rivolta a raggiungere lo scopo, non siamo riusciti ad ottenere finora dalle diverse soluzioni prodotti unici e bene definiti. Si può asserire bensì, senza tema di andare errati, che nella porzione che bolle fra 140°-150° sono contenute principalmente basi con meno di nove atomi di carbonio, senza però poter dare a questi alcaloidi formule precise. I loro cloroaurati sono tutti più solubili nell'acqua di quello che fonde a 109-110° e contengono più oro di quest'ultimo. I risultati delle analisi oscillavano fra 41,90, 42,72 e 42,90 % di oro.

« Dovendo, per le ragioni ora esposte, abbandonare l'idea di isolare tutti i prodotti che si formano nella reazione di cui avevamo intrapreso lo studio, abbiamo rivolta la nostra attenzione a quelle basi, che erano contenute nelle frazioni superiori, con la speranza di ritrovare in queste quell'alcaloide, dal cloroaurato fusibile a 109-110°, che avevamo scoperto in piccola quantità nella prima frazione.

« Le esperienze di cui daremo ora la descrizione, provarono di fatto che le nostre speranze non erano prive di fondamento, perchè realmente questo alcaloide costituisce in grandissima parte le frazioni che furono raccolte fra 150°-160° e 160°-170°.

« Dopo esserci convinti con saggi preliminari, fatti su piccole quantità di prodotto, che queste frazioni erano formate principalmente dall'alcaloide desiderato, abbiamo distillato nuovamente i due liquidi, che durante il tempo impiegato nello studio della prima frazione si erano notevolmente colorati in bruno, ed abbiamo trovato, che il composto principale in esse contenuto deve avere il suo punto di ebullizione intorno ai 160°.

« Una porzione del distillato sciolta nell'acido cloridrico venne precipitata quasi completamente col cloruro d'oro. Si ottenne un cloroaurato oleoso, che ben tosto si solidificò. Il precipitato è poco solubile nell'acqua bollente e fonde prima di sciogliersi, per raffreddamento si separa nuovamente allo stato oleoso se le soluzioni sono molto concentrate, dalle soluzioni più diluite si separa in aghi gialli disposti in modo molto caratteristico. A seconda della concentrazione delle soluzioni si ottengono aghi innestati l'uno sull'altro ad angolo quasi retto, che formano una specie di reticolo, oppure singoli cristalli staccati. Dalle soluzioni concentrate questi raggruppamenti sono formati da aghetti piccolissimi, dalle meno concentrate si formano reticoli composti di aghi lunghi e sottili in modo da rassomigliare ad un tessuto, le soluzioni molto diluite depongono aghi lunghissimi, per lo più molto appiattiti, che assumono l'aspetto di lamine, disposti spesso l'uno sull'altro ad angolo quasi retto.

« L'aspetto di questi cristalli è talmente singolare e caratteristico, che abbiamo pregato il ch. sig. prof. Panebianco a volere fare uno studio cristallo-

grafico di questa sostanza. Dobbiamo alla sua gentilezza i dati cristallografici che pubblichiamo qui sotto.

« Il cloroaurato ora descritto, più volte cristallizzato dall'acqua bollente, acidificata con acido cloridrico, fonde costantemente a 109°-110° ed ha la formula già accennata più sopra:

$$C_9 H_{15} NHCl . AuCl_3$$

come lo dimostrano le seguenti analisi:

I. 0,3025 gr. di materia diedero 0,2537 gr. di CO_2 e 0,0995 gr. di H_2O.
II. 0,2735 gr. di sostanza svolsero 7,8 cc. di azoto, misurato a 28° e 760 mm.
III. 0,1738 gr. di sostanza diedero 0,0716 gr. di oro.

« In 100 parti:

	trovato			calcolato per $C_9 H_{16} NAuCl_4$
	I	II	III	
C	22,87	—	—	22,68
H	3,65	—	—	3,36
N	—	3,12	—	2,96
Au	—	—	41,20	41,20

« *Studio macroscopico.* I cristalli lamellari (100) allungati, secondo [001], che si ottengono per lento raffreddamento dalla soluzione acquosa, acida di acido cloridrico, mostrano le forme:

$$(100), (110), (111), (\bar{1}11), (001).$$

« La (100) è predominante, la (110) presenta soltanto qualche faccia estesa, le altre forme sono pochissimo sviluppate.

« Dalle misure approssimate si ebbe:

$$100 : 110 = 28° \quad \text{circa}$$
$$\bar{1}00 : \bar{1}11 = 51° \quad "$$
$$\bar{1}10 : \bar{1}11 = 43°,5 \quad "$$

le altre forme furono determinate dalle zone ed il *sistema monoclino* fu posto fuori di dubbio dalle proprietà ottiche.

« Dai dati disopra si ha approssimatamente:

$$a : b : c = 5\,^1/_3 : 10 : 5\,^1/_4\,;\ \beta = 85°\,^4/_5\,.$$

« Sulla 100 si vede la figura d'interferenza, con evidente *dispersione orizzontale*, con la bisettrice acuta *positiva* di pochi gradi inclinata sulla normale a 100 e con $\varrho > v$.

« L'angolo apparente degli assi ottici nell'aria misurato nella lamina 100, diede a luce ordinaria 91° circa.

« Doppia rifrazione debole. Dicroismo inapprezzabile.

« Vi ha sfaldatura perfettissima secondo (100).

« La sostanza di un bel giallo, scaldata diviene d'un giallo più carico prima di fondere. Fusa la sostanza sopra un vetro portaoggetti, posto sul liquido un vetrino coprioggetti, e lasciata solidificare senza farla raffreddare bruscamente,

si hanno dei cristalli lamellari allungati, disposti a ventaglio, senza intervalli fra l'uno e l'altro cristallo. Questi cristalli sono lamelle (100), allungate secondo [001] e mostrano delle rotture parallele a [010]. Otticamente essi sono identici a quelli ottenuti per cristallizzazione dal solvente. Infatti ho verificate tutte le proprietà ottiche, compreso l'angolo apparente degli assi ottici nell'aria, sopra uno di tali cristalli, che mi risultò di circa 91° (luce ordinaria). Il colore di tali cristalli è quello della sostanza ottenuta per via umida.

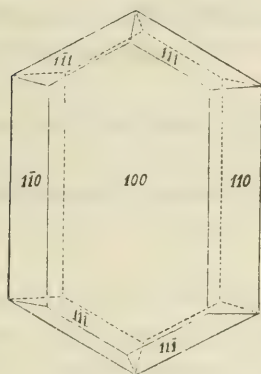



Fig. 1.

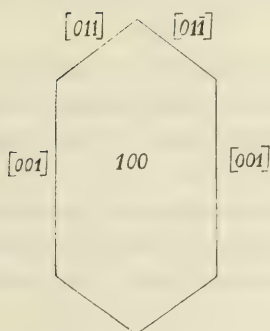



Fig. 3.

Fig. 2.

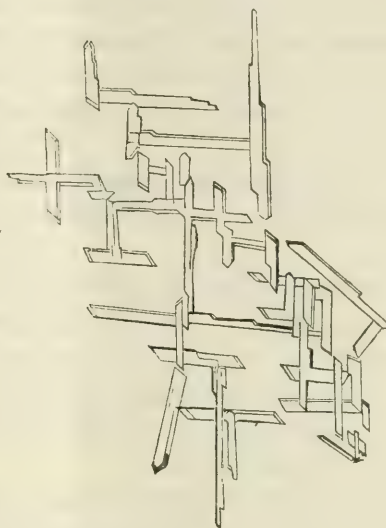
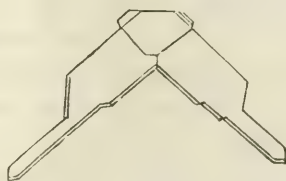



Fig. 4.

« *Studio microscopico.* I cristallini che si ottengono per lenta evaporazione della soluzione anzidetta, non si lasciano misurare, ma mostrano al microscopio la combinazione:

$$(100)\,(110)\,(111)\,(\bar{1}11)\ \text{Fig. 1.}$$

« I cristallini, che si ottengono mettendo su d'un vetrino portaoggetti una goccia dello soluzione anzidetta bollente e satura, mostrano qua e là qualche lamella (100) allungata e terminata a una o a tutte e due le estremità dagli spigoli [011] e [01$\bar{1}$] formanti un angolo di 124°,5 (media di 13 angoli su 5 cristalli) Fig. 2.

« Dall'angolo [011] : [01$\bar{1}$] = 124°,5 si calcola c : b = 0,55 .... valore più attendibile di quello che si calcola dalle misure approssimate sui cristalli macroscopici.

« Disponendo il microscopio per vedere la figura d'interferenza, usando olio per la lente ad immersione, si constata e $\varrho > v$ e la dispersione orizzontale: la figura d'interferenza, come nelle lamine macroscopiche, non ha il suo centro coincîdente con l'asse dello strumento. Volendo si potrebbe misurare anche l'angolo apparente degli assi ottici.

« Lo schizzo Fig. 3, preso dal vero, rappresenta il modo più ordinario e caratteristico come si presentano i cristallini, che si ottengono per rapido raffreddamento dalla soluzione anzidetta.

« Le direzioni dell'allungamento degli individui incrociati è in media di

86° $^1/_4$ circa.

« Un piano di massima estinzione fa, in generale con la direzione dell'allungamento in ciascun individuo un angolo di

13° circa.

« Parrebbe che gli individui fossero disposti in modo che la base di uno sia parallela a 100 dell'altro e che le 010 dei due individui siano parallele. In tali individui non sono rare le facce orizzontali e l'angolo 86° $^1/_4$ non differisce che di mezzo grado circa dal β. Piano di geminazione sarebbe ($\bar{1}$01) avendosi $\bar{1}$01 : 001 = 46° $^1/_5$, $\bar{1}$01 : $\bar{1}$00 = 47° $^4/_5$, tale piano non fu riscontrato come faccia.

« Lo schizzo in Fig. 4 mostra appunto due di tali individui presi dal vero: le facce orizzontali, probabilmente 010, sono sviluppatissime e la larghezza nell'individuo più corto è di mm. 0,022. Le figure 3 e 4 mostrano lo stesso ingrandimento di circa 270 diametri.

« Lo studio microscopico caratterizza perfettamente tale sostanza e dà il rapporto c : b nonchè, se si volesse, l'angolo degli assi ottici apparente nell'aria sulla 100. Per fare queste misure basta una goccia della soluzione satura a caldo.

« Concentrando le acque madri delle singole cristallizzazioni si ottengono sempre gli stessi aghi, solamente quelle avute nella prima purificazione, danno con ulteriori trattamenti con cloruro d'oro altri cristalli che non abbiamo studiato.

« Da quanto abbiamo esposto risulta dunque che il prodotto principale, che si forma per l'azione del joduro di metile sul sale sodico dell'acido carbopirrolico, oltre all'etere metilico di questo acido, è un miscuglio di basi, fra cui predomina un composto, che bolle intorno a 160° e che ha la formola

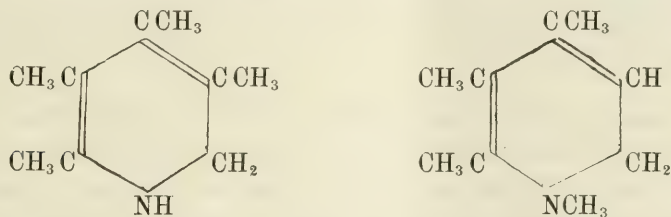
« $C_9H_{15}N$ ».

« Questo alcaloide ha, come si vede, la composizione di un pentametilpirrolo; ora siccome è assai improbabile, che un derivato del pirrolo abbia proprietà alcaline così pronunciate come la sostanza che abbiamo descritto,

non è certo azzardato l'ammettere, che la base in questione sia invece di un pentametilpirrolo, un tetrametilderivato di un omologo nel nucleo del pirrolo ossia una *tetrametildiidropiridina*. In questo modo il comportamento del pirrolo col joduro di metile (perchè nella reazione in discorso, l'acido carbopirrolico agisce come pirrolo nascente) diventa comparabile a quello degli indoli, che danno in modo simile le diidrochinoline. La differenza principale consisterebbe nel fatto, che il pirrolo per azione del joduro di metile ad elevata temperatura, scambia prima i suoi atomi di idrogeno metinici col metile, e si trasforma poi in derivato piridico. Su questa prima metamorfosi del pirrolo, altrettanto nuova quanto inaspettata, ritorneremo in fine della presente comunicazione.

« Riprendendo la discussione sulla natura della base $C_9H_{15}N$ ed ammettendone la struttura piridica, rimane ancora a decidere, per stabilire la sua formola di costituzione, se essa sia secondaria o terziaria, perchè come si vede da ciò dipende quale delle due seguenti formule le si debba attribuire:

$C\,CH_3$ — CH_3C — $C\,CH_3$ — CH_3C — CH_2 — NH

$C\,CH_3$ — CH_3C — CH — CH_3C — CH_2 — NCH_3

« La questione non è stata facile a risolvere, perchè nulla si sa ancora sui caratteri delle piridine biidrogenate secondarie. La nostra base forma un composto, che potrebbe essere una nitrosamina, ma anche le diidrochinoline terziarie danno dei composti coll'acido nitroso, come risulta dalle recenti ricerche di E. Fischer e A. Steche [1].

« Per azione del joduro di metile si ottiene un composto oleoso, che poi si solidifica. Esso non ha invero i caratteri dei joduri degli ammonii organici, perchè la potassa lo decompone, ma non è ancora dimostrato, che il jodometilato di una tetrametildiidropiridina terziaria resista all'azione della potassa. Il comportamento della base in questione, sebbene corrispondesse più a quello di un'ammina secondaria che a quello di una base terziaria, non era tale da escludere del tutto quest'ultima possibilità.

« Alla soluzione del problema restava non pertanto aperta un'altra via, che noi abbiamo seguito con buon successo, cioè quella della trasformazione dell'alcaloide da noi ottenuto, nella corrispondente base piperidinica. Se la base da noi studiata era realmente una tetrametildiidropiridina secondaria, doveva potersi trasformare per riduzione in una tetrametilpiperidina, in cui sarebbe stato poi facile riconoscere la presenza dell'immino libero. Di fatto

(1) L. Ann. 242, 348.

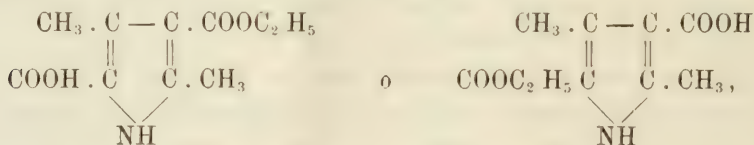
le cose si passarono secondo le nostre previsioni ed anche nel nostro caso la bella reazione di Ladenburg dette il risultato desiderato.

« Veramente la base che noi abbiamo impiegato per la riduzione con sodio ed alcool non era purissima, perchè non era formata esclusivamente dal composto $C_9 H_{15} N$, ma la piccola quantità di sostanza di cui disponevamo non permetteva la ulteriore purificazione passando attraverso al cloroaurato. D'altronde come si vedrà, la separazione dalla base idrogenata dalle piccole quantità di altri composti che l'accompagnavano riuscì, fortunatamente, per mezzo della sola distillazione frazionata, assai più agevolmente che la purificazione della base primitiva.

« Il seguito della presente comunicazione verrà pubblicato in una seconda Nota ».

Chimica. — *Sopra alcuni derivati del dimetilpirrolo assimmetrico.* Nota II. di Gaetano Magnanini [1], presentata dal Corrispondente G. Ciamician.

« In una precedente comunicazione [2] io ho descritto alcuni derivati del dimetilpirrolo assimmetrico, i quali si possono agevolmente ottenere col mezzo dell'etere $\alpha\,\beta'$-dimetil-$\alpha'\,\beta$-pirroldicarbonico sintetico, e più precisamente dall'etere monoetilico, sostituendone il carbossile libero col radicale dell'acido acetico. Feci notare fin d'allora come all'etere monoetilico dell'acido dimetilpirroldicarbonico assimmetrico si potessero attribuire egualmente bene due formule di struttura differenti:

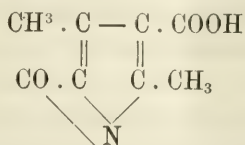
```
CH3 . C — C . COOC2 H5                 CH3 . C — C . COOH
      ||   ||                                 ||   ||
COOH . C   C . CH3          o      COOC2 H5 C   C . CH3 ,
        \ /                                  \ /
        NH                                   NH
```

però dissi come in base a nuovi fatti, che mi riserbavo di esporre in altro luogo, la costituzione di quella sostanza dovesse venire espressa dalla prima formola e come, per conseguenza, nei derivati da me descritti l'acetile dovesse trovarsi in posizione α.

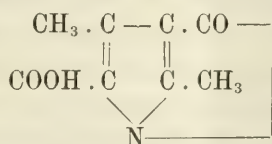
« Nella presente Nota, mentre do la descrizione di alcune imminanidridi di acidi dimetilpirrolcarbonici, espongo i motivi i quali mi hanno condotto ad attribuire la posizione α al carbossile libero dell'etere monoetilico dell'acido dimetilpirroldicarbonico assimmetrico.

---

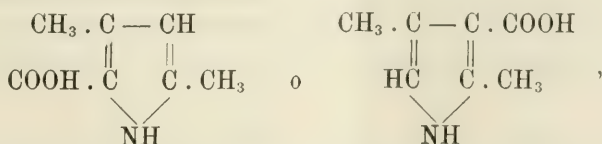
[1] Lavoro eseguito nell'Istituto chimico della R. Università di Padova.
[2] Rendiconti della R. Acc. dei Lincei 1888, 1° semestre, pag. 828.

« Facendo agire l'anidride acetica sull'acido dimetilpirroldicarbonico, in tubi chiusi, ad elevata temperatura, non si ottengono, almeno nelle condizioni da me impiegate, risultati soddisfacenti; facendo invece agire l'anidride acetica alla temperatura di ebollizione, si toglie all'acido dimetilpirroldicarbonico una molecola di acqua e si ottiene un derivato anidridico, al quale, per la sua composizione e per le sue proprietà generali, si deve attribuire una costituzione analoga a quella della pirocolla, l'unica anidride nota fino al presente nella serie del pirrolo. La formola seguente:

$$\begin{array}{ccc} CH^3 . C & — & C . COOH \\ \| & & \| \\ CO . C & & C . CH_3 \\ \diagdown & \diagdown \diagup & \\ & \diagdown N & \end{array}$$

potrebbe per conseguenza rappresentare la costituzione di questa anidride dell'acido dimetilpirroldicarbonico. Anche però volendo mantenere fino ad un certo punto quella analogia, si potrebbe ammettere, che il legame anidridico avesse luogo per mezzo dell'altro carbossile, in modo da attribuire alla sostanza questa altra costituzione:

$$\begin{array}{ccc} CH_3 . C & — & C . CO — \\ \| & & \| \\ COOH . C & & C . CH_3 \\ & \diagdown \diagup & \\ & N ——— & \end{array}$$

« L'analogia della pirocolla sarebbe forse meno evidente, perchè l'acido carbopirrolico, che dà la pirocolla, contiene per l'appunto il carbossile in posizione α, ma sempre però giustificata dalla esistenza di un legame anidridico di quella natura. Io ho cercato di decidere la questione studiando se, dei due carbossili dell'acido dimetilpirroldicarbonico, uno solo abbia la proprietà di formare coll'immino un legame anidridico, ovvero se, godendo entrambi di questa proprietà, la posseggano però in modo diverso.

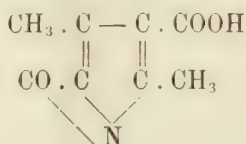
« L'etere monoetilico dell'acido dimetilpirroldicarbonico, bollito con anidride acetica, si trasforma in una sostanza, fusibile a temperatura elevata, la quale è l'etere etilico dell'anidroacido citato. Dunque il carbossile libero di quell'etere monoetilico possiede la facoltà di formare un legame anidridico. Distillando a secco l'etere monoetilico dell'acido dimetilpirroldicarbonico, questa sostanza perde il suo carbossile e si ottiene l'etere etilico di un acido pirrolmonocarbonico, già descritto da Knorr (1). A questo acido si deve attribuire una delle formole:

$$\begin{array}{ccc} CH_3 . C & — & CH \\ \| & & \| \\ COOH . C & & C . CH_3 \\ & \diagdown \diagup & \\ & NH & \end{array} \quad o \quad \begin{array}{ccc} CH_3 . C & — & C . COOH \\ \| & & \| \\ HC & & C . CH_3 \\ & \diagdown \diagup & \\ & NH & \end{array} ,$$

(1) Liebig's Annalen 236, 318.

dipendentemente dalla formula che si vuole ammettere per l'etere-acido da cui esso deriva. Io ho preparato questo acido ed ho trovato che esso non è in grado di dare una imminanidride. Allo scopo di ottenere una dimetilpirocolla dall'acido dimetilpirrolmonocarbonico, io ho seguito lo stesso processo che è stato impiegato da Ciamician e Silber [1] per ottenere la pirocolla dall'acido carbopirrolico. Quei chimici hanno trovato, che bollendo questo acido con anidride acetica, si forma un prodotto intermedio, che riscaldato ulteriormente si scinde in acido acetico e pirocolla. L'acido dimetilpirrolmonocarbonico di Knorr venne fatto bollire in un apparecchio a ricadere con dieci volte il suo peso di anidride acetica per qualche ora; si distillò l'anidride acetica nel vuoto ed il residuo venne riscaldato oltre i 180°. Si ottenne così una massa nera, solubile completamente nell'alcool e dalla quale io non ho estratto che l'acetildimetilpirrolo fusibile a 122°.

« Questo fatto dimostra che, dei due carbossili, che si trovano nell'acido dimetilpirroldicarbonico, uno solo può formare una imminanidride. Credo che questa differenza così netta di comportamento si possa e si debba attribuire unicamente alla posizione diversa dei due carbossili rispetto all'azoto; e siccome nell'acido carbopirrolico, che dà la ordinaria pirocolla, il carbossile si trova in posizione α [2], così sembra probabile *che negli acidi pirrolcarbonici i soli carbossili, che si trovano nelle posizioni α, possono dare con facilità imminanidridi analoghe alla pirocolla*. È inoltre assai notevole il fatto, che, mentre l'acido α-carbopirrolico dà per ebollizione con anidride acetica, prima un composto intermedio, il quale per ulteriore riscaldamento si trasforma in pirocolla, l'acido dimetilpirroldicarbonico ed il suo etere monoetilico, danno direttamente, per ebollizione, le imminanidridi corrispondenti.

« La formola di costituzione, che colla massima probabilità, deve per conseguenza venire attribuita all'anidroacido da me ottenuto, è la seguente:

$$\begin{array}{ccc} CH_3\,.\,C & — & C\,.\,COOH \\ \| & & \| \\ CO\,.\,C & & C\,.\,CH_3 \\ \diagdown & \diagdown\ \diagup & \\ & \diagdown N & \end{array}$$

Imminanidride dell'acido $\alpha\beta'$-dimetilpirroldicarbonico.

« Per procurarsi quantità notevoli di acido dimetilpirroldicarbonico conviene fare la saponificazione dell'etere corrispondente in determinate condizioni. Si fanno bollire 20 gr. di etere dimetilpirroldicarbonico, ottenuto direttamente dall'etere acetoacetico, con una soluzione di 55-60 gr. di soda

(1) R. Acc. dei Lincei, Memorie VIII, 1883-84.

(2) Ciamician e Silber, Rendiconti della R. Acc. dei Lincei, III, 1887.

caustica in un litro di acqua per qualche ora, fino a che tutto è disciolto. La soluzione alcalina, che contiene il sale dell'acido, deve venire diluita con una quantità conveniente di acqua (più del suo volume), prima di essere precipitata coll'acido solforico. Se non si diluisce la soluzione, l'acido dimetilpirroldicarbonico si separa in fiocchi, la filtrazione del liquido procede a stento e per il contatto coll'acido minerale la sostanza si decompone e si arrossa rapidamente. In soluzione più diluita, l'acido si separa dopo qualche minuto, dacchè è stato aggiunto l'acido solforico, sotto forma di una polvere cristallina quasi bianca, che si raccoglie sul filtro, si lava rapidamente e si secca nel vuoto. Da 20 gr. dell'etere si ottengono così in media 13-14 gr. dell'acido.

« Allorquando si riscalda in un apparecchio a ricadere l'acido dimetilpirroldicarbonico con dieci volte il suo peso di anidride acetica, l'acido prontamente si discioglie, dopo qualche tempo però di ebollizione il liquido annerisce e si nota la formazione di una polvere bianca, la quale va aumentando, cosicchè dopo 3-4 ore di ebollizione, il vaso si trova ricoperto internamente da una crosta biancastra. Si distilla l'anidride acetica nel vuoto, si lava il residuo con alcool caldo, il quale trasporta la materia resinosa molto solubile, e si discioglie la sostanza nel carbonato di soda. La soluzione alcalina filtrata, dà, per precipitazione con acido acetico, dei fiocchi bianchissimi, i quali col riscaldamento si riuniscono, e formano una polvere finissima, che si lava di nuovo con alcool. Il rendimento ascende a 40-45 % dell'acido impiegato. La soluzione alcoolica di lavaggio abbandona per svaporamento una materia resinosa, dalla quale l'acqua bollente estrae una certa quantità di acetildimetilpirrolo, identico a quello che ho descritto nella mia prima comunicazione.

« La nuova sostanza è un acido, e corrisponde nella sua composizione a quella di un acido dimetilpirroldicarbonico meno una molecola di acqua. Le sue proprietà generali sono invero quelle di un acido pirrolcarbonico, al quale però il legame anidridico comunica una certa stabilità, propria di tutte le pirocolle. Sembra per altro che la soluzione acquosa del suo sale ammonico subisca per riscaldamento una leggera decomposizione e si formi del dimetilpirrolo. Resiste all'azione degli acidi minerali; l'acido solforico concentrato la discioglie col riscaldamento e si ottiene una soluzione giallastra. È insolubile nell'acqua, nell'alcool, nell'etere, nell'acido acetico, nell'etere di petrolio, nel cloroformio; può venire riscaldata oltre 300° senza subire che un leggero imbrunimento; a temperatura più elevata si decompone, si forma del dimetilpirrolo accanto ad un'altra sostanza fusibile a 272°-272°,5, la quale, come si vedrà in seguito, non è altro che dimetilpirocolla. I sali di questo acido partecipano in generale della sua insolubilità, anche il sale di ammonio è poco solubile, cosicchè la sostanza non si discioglie nella ammoniaca se non si aggiunge una quantità sufficiente di acqua. La soluzione

neutra del sale ammonico dà luogo, colle soluzioni dei sali metallici, alle seguenti reazioni:

" Con *cloruro di bario* una polvere cristallina quasi insolubile;

" Con *cloruro di calcio* un precipitato gelatinoso;

" Con *cloruro mercurico* un precipitato gelatinoso biancastro;

" Con *cloruro ferrico* fiocchi di color rosso-intenso;

" Con *solfato ferroso* un precipitato verdastro gelatinoso;

" Con *solfato di nichelio* un precipitato verdognolo;

" Con *acetato di rame* un precipitato azzurro-verdastro.

" Il *sale argentico* si ottiene sotto forma di precipitato amorfo giallastro; versando una soluzione di nitrato argentico in una soluzione ammoniacale neutra dell'acido; raccolto sul filtro e lavato con acqua si concreta disseccandosi in una massa compatta, relativamente molto dura, la quale ha dato all'analisi il seguente risultato:

gr. 0,2844 di sostanza dettero gr. 0,1122 di Ag.

" In 100 parti:

	trovato	calcolato per $C_8 H_6 NO_3 Ag$
Ag	39,45	39,70

" *Sale magnesiaco.* Allorquando si aggiunge solfato di magnesia ad una soluzione del sale ammonico, non si nota, se la soluzione è sufficientemente diluita, nessun cangiamento. Abbandonando però a sè il liquido si separano, dopo qualche tempo, degli aghetti splendenti alquanto solubili anche a freddo.

" L'analisi ha dato il seguente risultato:

gr. 0,1877 di sostanza, seccata nel vuoto, dettero gr. 0,0212 di Mg O.

" In 100 parti:

	trovato	calcolato per $(C_8 H_6 NO_3)_2$ Mg.
Mg	6,77	6,81

" *Etere etilico.* Facendo bollire l'etere monoetilico dell'acido dimetilpirroldicarbonico con dieci volte il suo peso di anidride acetica per due o tre ore e lasciando raffreddare, si separano dal liquido degli aghi filiformi, bianchi, leggerissimi, i quali lavati con alcool, possono venire cristallizzati dall'acido acetico; fondono intorno ai 270°, sono poco solubili negli ordinari solventi, e costituiscono l'etere etilico dell'anidroacido ora descritto ([1]).

([1]) Le analisi di questa sostanza, fatte con diversi preparati, cristallizzati ripetutamente dall'acido acetico, non mi hanno dato risultati soddisfacenti; io non ho voluto indagare la causa del difetto di carbonio trovato, poichè sulla natura chimica della sostanza non vi può essere dubbio.

I. gr. 0,3056 di sostanza dettero gr. 0,6895 di CO_2 e gr. 0,1595 di H_2O.

II. gr. 0,2734 di sostanza dettero gr. 0,6165 di CO_2 e gr. 0.1436 di H_2O.

In 100 parti:

	trovato I	trovato II	calcolato per $C_{10} H_{11} NO_3$
C	61,53	61,50	62,16
H	5,79	5,87	5,69

$\alpha\beta'$-Dimetilpirocolla.

« Questa sostanza si forma in piccola quantità assieme al dimetilpirrolo, quando l'imminanidride dell'acido dimetilpirroldicarbonico perde anidride carbonica per riscaldamento sopra 350°. Per preparare la dimetilpirocolla conviene distillare a secco, in una corrente di anidride carbonica, il sale di rame (o di argento), ottenuto aggiungendo una soluzione di acetato di rame ad una soluzione ammoniacale neutra dell'anidroacido. Solo in questo modo si ottiene un rendimento soddisfacente.

« Si introduce il sale ramico in una navicella di rame, a piccole porzioni, e si riscalda in un tubo di vetro sufficientemente largo, in una corrente di anidride carbonica secca, elevando a poco a poco la temperatura. La dimetilpirocolla sublima in aghi gialli nella parte fredda del tubo, e contemporaneamente si svolge una quantità notevole di acido prussico. Finita l'operazione, si taglia il tubo ove si è condensata la pirocolla, la si toglie meccanicamente e la si cristallizza dall'acido acetico bollente. Da 14 gr. di sale di rame si possono ottenere così 5 gr. di dimetilpirocolla cristallizzata in aghi lunghi, intensamente colorati in giallo. La sostanza cristallizzata ripetute volte dall'acido acetico bollente e finalmente da una mescolanza di alcool e cloroformio, ha dato all'analisi il seguente risultato:

gr. 0,2482 di sostanza dettero gr. 0,6340 di CO_2 e gr. 0,1364 gr. di H_2O.

« In 100 parti:

	trovato	calcolato per C_7H_7NO
C	69,66	69,42
H	6,11	5,78

« La dimetilpirocolla fonde costantemente a 272°-272°,5 e conserva con insistenza un colore giallo chiaro, che però non ha influenza sui risultati della analisi; è insolubile nell'acqua, quasi insolubile nell'alcool freddo e poco a caldo, pochissimo solubile nell'etere di petrolio, poco nell'etere ordinario, abbastanza solubile nell'acido acetico bollente, molto solubile anche a freddo nel cloroformio. Abbandonando una soluzione cloroformica della sostanza, alla evaporazione spontanea, si ottengono dei cristalli bene sviluppati, che furono studiati cristallograficamente dal dott. G. B. Negri, il quale mi comunica gentilmente quanto segue:

« Sistema cristallino: trimetrico.

« Costanti cristallografiche: $a:b:c = 0,78834:1:0,94602$.

« Forme osservate: (110), (010), K(111), $\overline{\text{K}}$(111), (011), (001).

« Combinazioni osservate: (110) (010) K(111) $\overline{K}$(111) (011) fig. 1; (110) (010) K(111) $\overline{K}$(111) (011) (001) fig. 2; (110) (010) K(111) (001); (110) (010) K(111) $\overline{K}$(111); (110) K(111) (001) fig. 3.

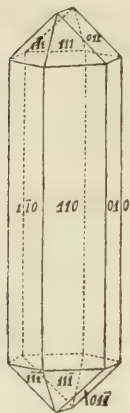
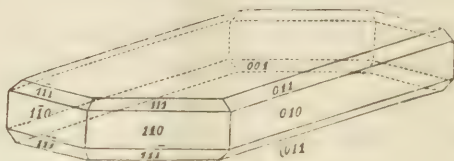
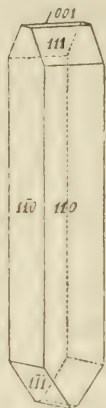



Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3.

« I cristalli esaminati sono piccoli, di colore giallo o giallo aranciato e presentano tre aspetti distinti: nella maggior parte dei casi si mostrano prismatici, allungati secondo l'asse z con la (001) pochissimo estesa, spesso mancante; raramente si osservano cristalli tabulari per la predominanza di (001) fig. 2, i quali sono alquanto allungati nel senso dell'asse x e si vedono talvolta in accrescimenti paralleli di due o più individui secondo la (001). In questi cristalli tabulari la (001) è spesso a tramoggia. Dopo ripetute cristallizzazioni della sostanza dallo stesso solvente ho ottenuto dei cristalli rimarchevoli per il loro abito spiccatamente emiedrico come risulta dalla fig. 3. In questi cristalli emiedrici è degno di nota la costante mancanza di (011), che è stato sempre osservato nei cristalli dei primi due tipi, inoltre il tetraedro $\overline{K}$(111) di sovente manca, e quando è presente, mostra soltanto una o due facce piccolissime. Le facce di tutte forme, quasi sempre striate ed ineguali, offrono in generale immagini multiple e diffuse, perciò ho dovuto misurare parecchi cristalli per ottenere misure abbastanza buone. Gli angoli misurati e calcolati sono i seguenti:

		misurati		
angoli	calcolati	medie	limiti	n
110:010	—	51°45′	51°38′-51°54′	15
010:111	—	58 48	58 34 - 58 59	13
110:111	33°12′	33 15	32 50 - 33 43	12
010:011	46 35	46 49	46 43 - 46 57	7
011:111	41 5	40 59	40 56 - 41 2	2
011:110	64 49	64 35	64 25 - 64 50	5

« Sfaldatura perfettissima secondo (001).
« Proprietà ottiche.
« Formola ottica: bc$a$.
« Piano degli assi ottici parallelo a (100).
« Bisettrice acuta negativa e normale a (001).
« Dispersione $\varrho < v$ energica.
« Tre lamine di sfaldatura diedero in media:

	rosso	giallo	azzurro
2Ea	44°56′	46°20′	54°25′
2Ha	30 22	31 5	35 55

« Sopra un prisma naturale parallelo a z ho determinato l'indice di rifrazione minimo α:
angolo rifrangente: $110:\bar{1}10 = 75°50'$;
deviazioni minime: 52°58′ (rosso); 53°29′ (giallo); 54°8′ (verde); dai quali dati si calcola:

$$\alpha = 1,4676 \text{ (rosso)}, = 1,4707 \text{ (giallo)}, = 1,4746 \text{ (verde)}.$$

« Dicroismo forte sulle facce di (110), (010); appena apprezzabile sulle lamine (001) di sfaldatura; sopra queste ultime le vibrazioni parallele a x e y danno quasi la stessa colorazione gialla o giallo-aranciata a seconda del minore o maggiore spessore di dette lamine, mentre sulle facce di (010) e (110) le vibrazioni parallele a z forniscono una colorazione giallo-pallida, che è quasi insensibile quando i cristalli sono di un tenue spessore.

« La dimetilpirocolla possiede come la pirocolla (e come probabilmente tutti i derivati di questo tipo) la formula doppia. Io ho tentato di determinarne la densità di vapore col metodo di V. Meyer, in un bagno di lega metallica, ma non ho ottenuto nessun risultato, perchè la sostanza si decompone. Si può però asserire che la formula $C_7 H_7 NO$ deve venire raddoppiata, perchè saponificando la dimetilpirocolla con potassa alcoolica (la sostanza si mostra assai resistente verso la potassa acquosa), non si ottiene un acido dimetilpirrolmonocarbonico, come sarebbe da attendersi, ma bensì un altro acido, il quale contiene almeno quattordici atomi di carbonico nella molecola. Lo studio di questo acido, che non ha riscontro nei derivati del pirrolo fino ad ora studiati, sarà oggetto di una prossima comunicazione ».

Chimica. — *Studi sui pirroli terziari.* Nota II. di GIOVANNI DE VARDA [1], presentata dal Corrispondente G. CIAMICIAN.

« Nella precedente comunicazione [2] ho dimostrato che l'n-metil-c-acetil-pirrolo dà per ossidazione col camaleonte l'acido n-metilpirrilgliossilico e mi rimaneva ancora a determinare la posizione dell'acetile, rispettivamente del residuo gliossilico (CO.CO OH) in questi composti.

« A tale scopo già allora, seguendo il metodo di Ciamician e Silber, ho tentato di bromurare l'acido n-metilpirrilgliossilico, per vedere se lo si potesse poi trasformare in bibromometilmaleinimide per azione dell'acido nitrico. Il composto bromurato, che ottenni anche impiegando un eccesso di bromo, sembrava essere con grande probabilità l'acido n-metilbibromopirrilgliossilico, ma per stabilire con sicurezza la sua costituzione erano necessarie ulteriori esperienze, che mi sono riservato di fare con maggiori quantità di prodotto.

« A questo scopo dovetti preparare una certa quantità di n-metilpirrolo partendo dal composto pirrolpotassico e trattandolo con joduro di metile. In questa occasione ho modificato leggermente l'operazione in modo da ottenere un rendimento assai maggiore di quello avuto finora.

« Nell'azione del joduro metilico sul composto pirrolpotassico, parte di quest'ultimo rimane sempre inalterata, e trattando il prodotto con acqua si ripristina il pirrolo, che è poi difficile a separarsi per mezzo della distillazione frazionata. Per eliminare questa difficoltà io ho fatto bollire per molto tempo a bagno ad olio, in un apparecchio a ricadere, il miscuglio di pirrolo e metilpirrolo, direttamente ottenuto, con un eccesso di potassa solida, allo scopo di fissarvi tutto il pirrolo libero. Distillando la parte che rimane inattaccata dalla potassa, quasi tutto il liquido passa fra 114° e 115°, e da 100 gr. di composto potassico si hanno così 45 gr. di n-metilpirrolo.

« L'acido n-metilpirrilgliossilico venne trasformato nel composto bromurato, seguendo il metodo già descritto nella precedente Nota, ed il composto così ottenuto, che fonde a 160°, è realmente, come s'era trovato allora: *un acido n-metilbibromopirrilgliossilico* [$C_4 H Br_2 (CO.CO OH) N CH_3$], come lo dimostra la seguente analisi:

0,3182 gr. di sostanza dettero 0,3836 gr. di Ag Br.

« In 100 parti:

	trovato	calcolato per $C_7 H_5 Br_2 NO_3$
Br	51.30	51.37

« L'acido n-metilbibromopirrilgliossilico cristallizza dal benzolo in prismetti corti, colorati in giallo intenso ed ha le proprietà già descritte nella Nota precedente.

[1] Lavoro eseguito nell'Istituto chimico della R. Università di Padova.

[2] V. Rendiconti. Vol. IV, 1° Sem., pag. 755.

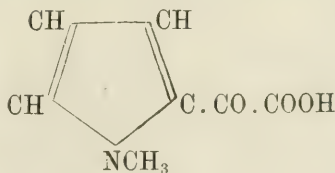
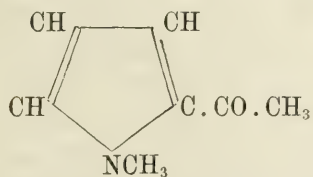
III. Trasformazione dell'acido n-metilbibromopirrilgliossilico in metilimide bibromomaleica.

« L'acido nitrico fumante agisce abbastanza energicamente sull'acido n-metilbibromopirrilgliossilico, però, come già accennai nella mia precedente comunicazione, non è facile ottenere la metilimide bibromaleica, perchè, come dovetti accorgermi, in qualunque modo si operi, si formano sempre, assieme a questa dei prodotti oleosi, che non ho creduto studiare ulteriormente non presentando essi nessun interesse per la questione che aveva a decidere.

« Il miglior metodo per dimostrare la formazione della metilimide bibromomaleica dall'acido in discorso, è il seguente: Si aggiunge 1 p. d'acido n-metilbibromopirrilgliossilico, a poco per volta, a temperatura ordinaria, a 10 p. d'acido nitrico fumante; la reazione è viva ed accompagnata da sviluppo di calore. Si tiene quindi la soluzione a b. m. per un quarto d'ora e vi si aggiunge poi circa cinque volte il suo volume d'acqua. Dal liquido fattosi biancastro, si separano dopo qualche ora lunghi aghi quasi bianchi e goccioline oleose leggermente colorate in giallo. Per separare queste due sostanze si distilla in una corrente di vapore acqueo. L'olio distilla in principio e per ultimo passa lentamente, trasportato dal vapor acqueo, il composto solido in forma di fiocchetti bianchi. Questi vengono raccolti su d'un filtro e ricristallizzati dall'acqua bollente.

« Si ottengono per raffreddamento aghi lunghi e senza colore, che fondono a 121° in un liquido leggermente colorato in giallo e che hanno tutte le proprietà della *metilimide bibromomaleica.*

« Con ciò resta definitivamente stabilito, che i due atomi di bromo occupano nell'acido n-metilbibromopirrilgliossilico le due posizioni β, e che la costituzione dell'n-metil-c-acetilpirrolo e del suo prodotto d'ossidazione, l'acido n-metilpirrilgliossilico, deve essere rappresentata dalle seguenti formole:

```
CH ——— CH                      CH ——— CH
 //      \\                     //      \\
CH         C.CO.CH3            CH         C.CO.COOH
  \       /                      \       /
    NCH3                           NCH3
```

« Il fatto, che nell'acido n-metilpirrilgliossilico il bromo sostituisce di preferenza soltanto due atomi di idrogeno e precisamente quelli in posizione β. è assai rimarchevole, perchè non osservato finora in altri casi nei derivati del pirrolo. Mi parve perciò interessante di vedere se facendo agire il bromo a temperatura più elevata, si potesse effettuare la bromurazione completa. che di solito riesce tanto agevolmente nei derivati del pirrolo.

« Allo scopo di ottenere l'*acido n-metiltribromopirrilgliossilico* feci agire

un forte eccesso di bromo sulla soluzione acetica d'una determinata quantità d'acido n-metilpirrilgliossilico e riscaldai il tutto all'ebollizione fino a scomparsa dei vapori d'acido bromidrico e di bromo. Diluendo con acqua, si ottiene un prodotto giallo cristallino, il quale cristallizzato più volte dal benzolo, dette all'analisi risultati, che accennano ad un composto più bromurato dell'acido n-metilbibromopirrilgliossilico, ma meno di quello contenente tre atomi di bromo; evidentemente qui trattasi d'un miscuglio dei due acidi. Si potrà forse raggiungere lo scopo facendo la reazione in tubi chiusi ».

Chimica. — *Sull'azione dell'anidride acetica sull'acido α-indolcarbonico.* Nota di Carlo Zatti [1], presentata dal Corrispondente G. Ciamician.

« Baeyer [2] ottenne per la prima volta l'acetilindolo, riscaldando l'indolo da lui scoperto, con anidride acetica alla temperatura di 180°-200°. Però non essendo allora ancora nota la proprietà del pirrolo, scoperta più tardi da Ciamician e Dennstedt, di dare con l'anidride acetica, composti chetonici, questo derivato acetilico dell'indolo si considerava analogo ai derivati acetilici delle basi secondarie. I recenti lavori del Fischer [3] e quelli eseguiti ultimamente in quest'Istituto dal Magnanini [4] facevano invece supporre che, come l'acetilmetilchetolo scoperto da Jackson e l'acetilscatolo, preparato dal Magnanini, anche l'acetilindolo di Baeyer, più che un vero derivato acetilico, dovesse essere un com posto chetonico.

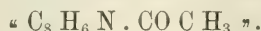
« Questa natura probabilmente chetonica dell'acetilindolo non era ancora accertata, ed io ho tentato perciò d'ottenere un'acetilindolo, riscaldando con anidride acetica a temperatura elevata l'acido α-indolcarbonico, scoperto recentemente da Fischer [5]. Il modo di comportarsi di questa sostanza con l'anidride acetica dipende dalla temperatura. Mentre, com'è noto [6], per l'ebollizione con questo reattivo si forma un prodotto, che per riscaldamento ulteriore si scinde in acido acetico, e nell'imminanidride, riscaldando l'acido α-indolcarbonico con anidride acetica a 220°, si elimina anidride carbonica, e si ottiene un composto che ha la composizione di un acetilindolo. La sostanza da me ottenuta si avvicina molto per le sue proprietà all'acetilindolo di Baeyer, fusibile a 182°-183°, ma non coincide esattamente con questo composto nel suo punto di fusione.

(1) Lavoro eseguito nel R. Istituto chimico dell'Università di Padova.
(2) Berl. Ber. 12, 1314.
(3) L. Ann. 242, 378.
(4) Rend. Acc. Lincei 4, I, 362.
(5) L. Ann. 236, 141.
(6) Rend. Acc. Lincei 4, I, 746.

« L'acido α-indolcarbonico da me impiegato fu ottenuto dal metilchetolo per fusione con potassa, seguendo il processo indicato ultimamente da Ciamician e Zatti [1].

« Facendo agire 10 parti di anidride acetica sopra una parte di acido α-indolcarbonico in tubi chiusi alla temperatura di 220° per 7 ore, si elimina anidride carbonica, ed il prodotto viene bollito ripetute volte con acqua fino ad asportarne tutta la parte solubile. Il liquido neutralizzato completamente con carbonato sodico, manda un forte odore d'indolo, e dà per raffreddamento cristalli aghiformi assai piccoli, separati i quali, il liquido viene esaurito con etere. Il residuo lasciato dall'etere, sciolto nell'acqua bollente, e trattato con nero animale, dà per raffreddamento cristalli aghiformi, che uniti a quelli separati dalla soluzione alcalina, dopo ripetute cristallizzazioni dall'acqua e dal benzolo bollenti, sono bianchissimi e fondono a 185°-188° (a 187°-190° temperatura corretta).

« Le analisi conducono alla formula:

$$« C_8 H_6 N . CO C H_3 ».$$

I. 0,1668 gr. di sostanza, cristallizzata dal benzolo e seccata a 110°, diedero 0,4638 gr. di CO_2 e 0,0922 gr. di H_2O.

II. 0,1214 gr. di sostanza, depurata per sublimazione, diedero 0,3366 gr. di CO_2 e 0,0636 gr. di H_2O.

	trovato		calcolato per $C_{10}H_9NO$
	I	II	
C	75.77	75.61	75.47
H	6.10	5.82	5.66

« L'*acetilindolo* così ottenuto è una sostanza di reazione neutra, solubile nell'acqua e nel benzolo bollenti, quasi insolubile a freddo. Da questi solventi si separa in forma di aghetti senza colore. Sublima facilmente in squamette, che hanno lo stesso punto di fusione della sostanza ottenuta per cristallizzazione dal benzolo.

« Baeyer ottenne per azione dell'anidride acetica, sull'indolo a 180°-200° due composti, dei quali uno fonde a 182°-183° e l'altro a 146°. La prima di queste sostanze, che ha la composizione di un acetilindolo, è come la mia poco solubile nel benzolo, cristallizza dall'acqua in aghi incolori ed è del pari sublimabile senza decomposizione. La differenza principale si riscontra nel punto di fusione, e ciò non mi permette per ora di decidere con certezza sull'identità o diversità dei due composti.

« L'acetilindolo non si scioglie a freddo nella potassa, e nemmeno all'ebollizione si decompone. Bollito con acido cloridrico concentrato dà marcatissima la reazione dell'indolo.

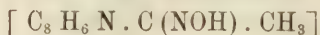
[1] Ibid. 4, I, 746.

« Mescolando soluzioni benzoliche sature di acetilindolo ed acido picrico, si separa il picrato giallo ranciato, che è facilmente solubile nel benzolo bollente, quasi insolubile a freddo. Cristallizzato ripetute volte dal benzolo dà dei cristalli aghiformi che rammolliscono a 163°, e fondono completamente a 183°.

« L'ammoniaca a freddo lo decompone.

« Che l'acetilindolo da me ottenuto sia un composto chetonico lo dimostra il suo modo di comportarsi con l'idrossilammina, ottenendosi così l'ossima dell'acetilindolo.

Ossima dell'acetilindolo.

[$C_8 H_6 N . C (NOH) . CH_3$]

« Questo prodotto si ottiene facendo bollire per 6 ore, in un apparecchio a ricadere, 3 parti di acetilindolo, 3 di cloridrato di idrossilammina, 6 di carbonato sodico secco e 70 parti di alcool. Il liquido, dopo raffreddamento, viene filtrato e distillata la maggior parte dell'alcool. Aggiungendo acqua al residuo, il liquido diviene lattiginoso, e si separa una sostanza bianca, cristallina, che dopo ripetute cristallizzazioni dall'acqua bollente, dà cristallini aghiformi bianchissimi, che fondono a 144°-147°.

« La determinazione della quantità di azoto, contenuta in questa sostanza, ha dato il seguente risultato:

0,1234 gr. di sostanza diedero alla temperatura di 22°,5 ed alla pressione di 757 mm. 17,9 c. c. di azoto.

« In 100 parti:

	trovato	calcolato per $C_{10} H_{10} N_2 O$.
N	16.28	16.09

« L'acetilindolo dà pure un idrazone in forma d'una sostanza resinosa giallognola, quando viene riscaldato in soluzione acquosa con 2 parti di cloroidrato di fenilidrazina e 5 di acetato sodico cristallizzato.

« Da quanto ho esposto risulta dunque, che per azione dell'anidride acetica sull'acido α-indolcarbonico, si ottiene, con eliminazione di anidride carbonica, un'acetilindolo, che contiene l'acetile legato ad uno degli atomi di carbonio. Ulteriori ricerche decideranno quale sia la posizione dell'acetile nel composto ora descritto ».

Fisiologia. — *La sostanza colorante rossa dell'Eustrongylus gigas.* Nota I. del dott. Vittorio Aducco, presentata dal Socio A. Mosso.

« Il 2 aprile 1888 trovai una femmina di *Eustrongylus gigas*, della lunghezza di m. 0,765, nella capsula del rene destro di un grosso cane. Il verme occupava lo spazio in cui prima vi era il parenchima renale. Questo era quasi completamente scomparso: e, come dimostrò l'esame microscopico, ne esisteva appena uno straterello di meno di 1 mm. di spessore e largo un poco più di 1 cmq. ad uno dei poli della capsula.

« Il cane era affatto normale e nel poco tempo che stette in laboratorio non presentò disturbo di sorta. La secrezione della orina si compiva in modo regolare ed abbondante, quantunque uno dei reni mancasse e l'altro non si fosse, a giudicarne dal peso, ipertrofizzato.

« Dentro la capsula, oltre il verme, non si trovò nè pus nè sangue. Le sue pareti erano lubrificate da una quantità minima di liquido e presentavano qua e là delle chiazze come se in quel punto fossero state raschiate leggermente. Probabilmente in quei punti si era applicata la bocca del verme per succhiarne il sangue. Infatti nel tubo digerente del nematode vi erano dei globuli rossi discoidei e senza nucleo. Avendo lavata la capsula con poco cloruro di sodio al 0.75 $^0/_0$ ed esaminata questa lavatura al microscopio vi trovai numerose uova di *Eustrongylus*. Trovai pure delle uova nel tubo digerente dell'elminto e nelle orine del cane. Il che dimostra che il verme aveva ingoiato le uova emesse e quel po' di liquido che umettava le pareti della capsula renale e che l'uretere del cane era pervio. Il contenuto del tubo digerente era acido. Il verme aveva un bel colore rosso vivacissimo, con delle macchiette nere. Quantunque non gli abbia visto fare alcun movimento, tuttavia ritengo che fosse ancora vivo, giacchè, come dissi, nel tubo digerente vi erano ancora molti corpuscoli rossi del cane benissimo conservati. Si riconobbe poi che le macchiette, e le venature nere erano dovute al fatto che in alcuni punti disseminati irregolarmente il sacco musculo-cutaneo del verme era più sottile e quindi più diafano e perciò quivi traspariva il tubo digerente di colore bruno cupo come ardesia.

« Se si afferrava il verme per l'un dei capi, e lo si sollevava verticalmente, avveniva quel che si ha in un tubo a pareti cedevoli (come ad es. in un pezzo d'intestino) e pieno di liquido. Si rigonfiava la parte inferiore, mentre la superiore si afflosciava. Dunque il verme era ripieno di un liquido situato in una cavità unica o in parecchie cavità comunicanti fra loro.

« La parte superiore del verme messo in tale posizione conservava inalterato il proprio colore rosso; anzi lo conservò ancora dopochè da una piccola

incisione praticata nel sacco muscolo-cutaneo si fece defluire tutto il liquido contenuto e si lavò parecchie volte la cavità con soluzione indifferente.

« Il liquido così ottenuto, in quantità di circa 25 cc., aveva un colore rosso rubino; esso stava raccolto nella cavità periviscerale del verme.

« Questo verme presentava adunque un'emolinfa di colore rosso ed inoltre aveva colorate in rosso più vivo le pareti del sacco muscolo-cutaneo.

« Per consiglio del prof. Mosso iniziai delle ricerche per riconoscere la natura della sostanza colorante da cui derivava il colore rosso tanto dell'emolinfa quanto delle pareti del corpo del verme.

* * *

Esame dell'emolinfa dell'Eustrongylus gigas.

« È un liquido di colore rosso rubino cupo. Ha una reazione leggermente alcalina, un odore sui generis, un aspetto torbidiccio. Esaminato al microscopio si vede una quantità innumerevole di corpuscoli discoidei, incolori, omogenei, che si colorano con varî reagenti e specialmente col picrocarminato di ammoniaca. Dopo filtrazione ne risulta un liquido di una trasparenza perfetta.

Peso specifico.

« Determinai la densità di questo liquido e la paragonai con quella del siero di sangue del cane nel quale venne trovato il verme. Siccome il liquido era assai scarso mi servii del picnometro (¹).

« La densità dell'emolinfa dell'Eustrongilo risultò eguale ad 1,0037 mentre quella del siero di sangue si trovò eguale a 1,0271 (²). Per questo riguardo adunque non vi è nessun rapporto di somiglianza tra i due liquidi.

Coagulazione.

« Il liquido dell'Eustrongilo non coagula spontaneamente. Quando viene trattato con alcool fornisce un precipitato assai scarso. Lo stesso avviene trattandolo con gli acidi e con gli alcali. È notevole il suo modo di comportarsi rispetto al calore, specialmente in paragone col siero di sangue e con le soluzioni di emoglobina pura. Per fare questa esperienza mettevo quantità eguali di liquido di Eustrongilo, di siero di cane e di soluzione di emoglobina, preparata col metodo di Zinoffsky (³), fresca, in tubettini del diametro di 4 mm. circa ed a pareti sottilissime. Attaccavo i tre tubetti intorno al bulbo di un termometro in modo che il fondo dei tubetti corrispondesse al fondo della

(¹) Gscheidlen, *Physiologische Methodik,* 1876 p. 62.

(²) La densità del siero di cane sarebbe eguale, secondo Hoppe-Seyler, a 1025, cioè un poco meno del numero trovato nel caso presente.

(³) Zinoffsky, *Ueber die Grösse des Haemoglobinmoleküls.* Zeitschrift für physiol. Chemie X, p. 16-34.

bolla di mercurio. Quindi immergevo il tutto in un bagno ad olio, come quelli che si adoperano per determinare il punto di fusione di una sostanza, e riscaldavo lentamente. Ho ripetuto in questo modo parecchie volte la prova e costantemente trovai che una soluzione di ossiemoglobina altrettanto colorata quanto il liquido del verme incomincia a coagulare verso i 60° C., il siero di sangue verso 67°-68°; il liquido dell'Eustrongilo verso 80° (1).

« Come alcuni dei liquidi citati in nota anche l'emolinfa dell'*Eustrongylus gigas* presenta due punti di coagulazione. Se si mettono alcuni cc. di emolinfa in un tubetto di saggio e si riscalda nel modo sopradetto fino ad 85° per alcuni minuti, si può allora ritenere che tutto ciò che era coagulabile ad 80° sia coagulato. Se a tal punto si filtra per bene e si porta il filtrato nuovamente nel bagno ad olio e si scalda, si trova che il liquido va fino alla ebollizione senza opacarsi. La temperatura sale ancora fino a 103° senza che avvenga alcuna modificazione nel liquido. Se qui cessa il riscalamento incomincia poi a manifestarsi un intorbidamento nel liquido quando, pel successivo raffreddarsi, la temperatura ridiscende a 100°-99°. Il liquido si imbianca rapidamente come latte e diventa affatto opaco.

« Con un riposo prolungato poi si depone uno scarso sedimento rimanendo al disopra un liquido limpido colorato in giallo-rosso il quale, anche portandolo alla temperatura di 110°, non coagula più.

« L'emolinfa dell'*Eustrongylus* adunque si comporta in modo completamente diverso da quello che avviene in altri liquidi analoghi di animali appartenenti alla classe dei vermi.

« Dalle ricerche fatte sopra il modo che essa tiene nel coagulare per effetto del calore, bisogna concludere che contiene due sostanze di cui una coagula alla temperatura di 80° circa, l'altra alla temperatura di circa 100°. Ma vi ha di più. La seconda sostanza coagulabile dell'emolinfa dell'Eustrongilo

(1) A proposito del punto di coagulazione dell'emolinfa dei vermi ricorderò alcuni dati che si trovano nei lavori di Krukenberg (*). Questi trovò che l'emolinfa dello *Spirographis Spallanzanii* coagula tra 64° e 66°. L'emolinfa del *Lumbricus complanatus* coagula verso i 64°. Il liquido perienterico alcalino del *Sipunculus nudus* coagula in parte a 65°, in parte fra 75° e 79°. Il liquido verdognolo alcalino, che si ottiene dalla *Bonellia viridis*, non coagula neppure a 100°. Invece il liquido chiaro come acqua, che si può ricavare dall'*Aphrodite aculeata*, coagula pure in due riprese e cioè una prima volta verso 60° ed una seconda verso 77°. Sorby (**) esaminò l'emolinfa dal genere *Planorbis* e vide che coagulava già a 45°. L. Fredericq (***) ha trovato in un polpo, l'*Octopus*, che la sostanza colorante del sangue, l'emocianina, in soluzione diventa opalescente a 65° ed è coagulata a 74° C.

(*) C. Fr. W. Krukenberg, *Zur vergleichenden Physiologie der Lymphe, der Hydro- und Hämolymphe*. Vergleichend-physiologische Studien. II Reihe, Erste Abthlg. p. 87-138.

(**) H. C. Sorby, *On the evolution of haemoglobin*. Nature, vol. XIII, 17 febbr. 1876, p. 306 (citato da Krukenberg).

(***) L. Fredericq, *Sur l'organisation et la physiologie du poulpe*. Bulletins de l'Academie royale de Belgique. 2a serie, t. XLVI, n. 11, 1878.

coagula alla temperatura di 99°-100°, ma solo dopo che venne riscaldata ad una temperatura superiore ai 100°. Non mi pare troppo arrischiato il pensare che detta sostanza in realtà non sia coagulabile a 99°-100° ma che per l'azione di una temperatura superiore si modifichi in modo tale da diventarlo.

« Comunque sia la cosa sta il fatto che l'emolinfa dell'*Eustrongylus gigas* per ciò che riguarda la temperatura di coagulazione non rassomiglia nè al siero di sangue, nè alle soluzioni di ossiemoglobina pura di cane ([1]).

« Si vede quindi che è un liquido speciale, proprio del verme e non già, come si sarebbe potuto sospettare, identico al siero di sangue del cane in cui il nematode viveva.

Azione dell'ebullizione.

« L'emolinfa dell'Eustrongilo portata alla ebullizione da un coagulo fioccoso. Lasciando o facendo depositare con la macchina centrifuga questo precipitato, si ottiene un liquido che ha lo stesso colore dell'emolinfa ma meno intenso come se si trattasse di emolinfa diluita. Questo liquido esaminato allo spettroscopio presenta le strie medesime che si vedevano prima dell'azione del calore.

« Pare quindi che la sostanza colorante dell'emolinfa anche sottoposta ad una temperatura di 100° non si trasformi, come avverrebbe per l'ossiemoglobina, la quale, come si sa, si sdoppia in ematina ed albumina quando viene riscaldata sola o in presenza di un acido o di un alcali.

Reazione del guaiaco o di Almèn-Schönbein ([2]).

« Poche goccie di emolinfa di Eustrongilo, aggiunte ad una miscela di trementina vecchia e di tintura recente di resina di guaiaco danno una colorazione prima verde, poi verde azzurra, ed infine azzurra.

Ricerca del ferro.

« Una goccia di emolinfa calcinata su lamina di platino, quindi trattata con acido cloridrico puro e caldo, fornisce aggiungendo una traccia di ferrocianuro potassico un precipitato azzurro intenso identico a quello che si ricava trattando nello stesso modo una goccia di soluzione di ossiemoglobina pura.

([1]) Secondo Hoppe-Seyler (Handbuch der physiol. u. path.-chem.-Analyse. IV ed. 1875 p. 232) la seralbumina coagula a 72°-73°, e così pure l'albumina di uovo.

Secondo L. Fredericq il fibrinogene del plasma sanguigno coagula a 55°-57° (*De l'existence dans le plasma sanguin d'une substance albuminoïde se coagulant à* +56°. Annales de la Société de médecine de Gand, 1887. *Recherches sur la constitution du plasma sanguin.* Gand, 1878, p. 25).

Secondo Hammarsten, (*Ueber das Paraglobulin.* Pfluger's Arch. 1878, vol. XVIII, p. 67) la paraglobulina del sangue coagula a 75° e coagula pure a 75° la vitellina (Weyl, *Beiträge zur Kenntniss thierischer und pflanzlicher Eiweisskörper.* Zeitschrift f physiol. Chemie. Vol. I, p. 72).

([2]) S. Laache, *Analisi dell'orina per i medici pratici.* Tradotto da Mya, p. 113. — G. Bizzozero, *Microscopia clinica.* Tradotto da Ch. Firket, 1883, p. 50.

Ricerca dell'azoto.

« Alcune goccie di emolinfa evaporate a secchezza vengono bruciate arroventando in un tubetto di vetro con del sodio. Si scioglie nell'acqua, si filtra e si aggiungono alcune goccie di una soluzione di solfato ferroso agitato all'aria. Si forma un precipitato che con acido cloridrico si scioglie in un liquido di colore azzurro dal quale precipitarono poi dei fiocchetti azzurri.

Esame e reazioni spettroscopiche.

« Per fare questo studio mi sono servito di un piccolo spettroscopio di Browning, col quale mi facevo una prima idea della disposizione delle strie, del microspettroscopio di Zeiss [1] con cui misuravo in micromillimetri quale fosse la lunghezza di onda (λ) che corrispondeva alle singole strie, ed infine, nei casi dubbî ricorrevo allo spettroscopio di Laurent grande modello a due prismi con graduazione arbitraria micrometrica. In quest' ultimo caso producevo la stria del sodio o quella del potassio e disponevo la scala micrometrica in modo che una determinata divisione corrispondesse alla stria di assorbimento, ad es., del Na, e tutte le osservazioni le facevo senza mai spostare la scala. Naturalmente non mutai mai l'ampiezza della fenditura, nè l'intensità della sorgente luminosa.

« Noterò anzi tutto che l'intensità del colore dell'emolinfa dell'*Eustrongylus gigas* corrispondeva all'incirca a quella di una soluzione di emoglobina all'uno p. $^0/_0$. Tanto è vero che le strie di assorbimento dellò spettro erano a un dipresso egualmente estese ed egualmente marcate per gli strati di eguale spessore sia di emolinfa, sia di soluzione di ossiemoglobina 1 $^0/_0$. Col cromometro di Bizzozero [2] bisognava prendere spessori poco diversi di soluzione emoglobinica 1 $^0/_0$ e di emolinfa per avere un'intensità di colore eguale a quella del vetro colorato campione.

« L'esame spettroscopico a fresco fatto con lo spettroscopio di Laurent diede i seguenti risultati, essendo la stria del sodio tra 59 e 61 della scala micrometrica. Uno strato di emolinfa spesso cm. 0,9 assorbe tutto lo spettro dalla divisione 60 fino al violetto. Il rosso è libero salvo alla estremità periferica dove tra 0 e 10 vi è un tratto assorbito. Uno strato di cm. 0,5 presenta due strie di assorbimento, delle quali la prima subito a destra della linea D di Fraunhofer tra le divisioni 60 e 75, e la seconda presso la linea E tra le divisioni 85 e 115. A cominciare dalla divisione 150 lo spettro è assorbito (bleu, indaco, violetto). L'estremità sinistra del rosso è opacata. Con uno strato

(1) R. Gscheidlen, *Physiologische Methodik.* Braunschweig. 1887. III Lieferung, p. 370 etc.

(2) G. Bizzozero, *Manuale di microscopia clinica.* Tradotto da Ch. Firket, 1883, p. 26-36.

di cm. 0,2 si ha un bello spettro con due strie, l'una tra 60 e 75, l'altra fra 90 e 110.

« Una soluzione di ossiemoglobina, che ha un colore simile per intensità all'emolinfa, presentò in uno strato di anche cm. 0,2 due strie che occupavano la stessa porzione di spettro. Aumentando lo spessore di questa soluzione di ossiemoglobina ottenni nel modo di comportarsi allo spettroscopio delle variazioni analoghe a quelle ottenute per l'emolinfa.

« Avendo esaminato contemporaneamente sia con lo spettroscopio Laurent, sia col microspettroscopio di Zeiss l'emolinfa ed una soluzione egualmente colorata di ossiemoglobina, mi convinsi che i due spettri ottenuti non presentavano alcuna differenza rilevabile. Si può adunque affermare che l'emolinfa fresca ed intatta dell'*Eustrongylus gigas* ha uno spettro di assorbimento analogo se non identico a quello dell'ossiemoglobina.

« Stabilito questo primo fatto mi posi a studiare l'azione di varî reagenti (sostanze alcaline, sostanze acide, sostanze riducenti e sostanze ossidanti) quella del vuoto e quella del calore e quella della putrefazione.

« Per non ripeterlo ad ogni esperienza dirò subito che ho sempre fatto le prove di controllo con soluzioni di ossiemoglobina che avessero la stessa intensità di colore dell'emolinfa e che fossero in quantità eguale ed avessero un eguale spessore. La stria del sodio si trovava sempre fra 59 e 61 della scala micrometrica.

Azione della potassa caustica.

« Preparo due soluzioni egualmente colorate ma poco intensamente, una di liquido di *Eustrongylus*, l'altra di ossiemoglobina. Entrambe allo spettroscopio presentano due strie. La prima fra 60 e 75, la seconda fra 90 e 110.

« Aggiungo allora in eguali quantità di ciascuna soluzione una quantità eguale di potassa caustica diluita. L'emolinfa dell'*Eustrongylus* diventa immediatamente gialla, la soluzione di ossiemoglobina leggermente rosea. Scompare in entrambe ogni stria.

« Quindici ore dopo la soluzione di ossiemoglobina è diventata gialla e non dà alcuna stria. L'emolinfa invece si è divisa in due strati uno superiore giallo e che non dà strie, l'altro inferiore costituito da un precipitato tenue, fioccoso di color rosso e che presenta due strie

1ª 75-90
2ª 105-115.

di cui la prima è molto scura, la seconda appena visibile. È lo spettro dell'emocromogeno. La modificazione osservata nell'emolinfa comparve nella soluzione di ossiemoglobina solamente dopo cinque giorni; allora nello strato inferiore rosso veniva assorbito lo spettro

1° fra 78-90 intensamente
2° fra 105-115 in modo appena percettibile.

« Adunque i due liquidi per rispetto alla potassa caustica si comportano in modo diverso. L'emolinfa in poche ore fornisce dell'emocromogeno; l'ossiemoglobina di sangue di cane solo dopo parecchi giorni.

Azione dell'acido tartarico.

« Due soluzioni come le precedenti vengono trattate con eguali quantità di acido tartarico. La soluzione di ossiemoglobina diventa immediatamente gialla e presenta la stria della ematina acida nel rosso, cioè tra 18 e 30. L'emolinfa non muta di colore e conserva le sue due strie (60-70; 90-110). 48 ore dopo lo spettro della soluzione di ossiemoglobina è immutato, quello dell'emolinfa lascia vedere un'ombra quasi impercettibile fra 25 e 35. Sono assai marcate due strie

1ª fra 60 e 75
2ª fra 90 e 115;

dopo 125 tutto è assorbito.

« 5 giorni dopo lo spettro della soluzione di ossiemoglobina presenta una stria fra 15 e 30 ed assorbimento completo al di là di 60. Quello dell'emolinfa ha una stria di assorbimento assai scura fra 25 e 40, una seconda stria fra 60 e 70; dopo 85 tutto è assorbito.

« 9 giorni dopo nella soluzione di ossiemoglobina non si ha alcun cambiamento. L'emolinfa invece ha uno spettro alquanto diverso. La stria fra 25 e 40 è diventata più oscura, quella fra 60 e 70 è quasi impercettibile [1].

« Adunque si vede che quella quantità di acido tartarico, la quale, agendo sopra una soluzione acquosa di ossiemoglobina, la decompose immediatamente dando luogo a dell'ematina acida, agendo invece sopra una soluzione egualmente colorata di emolinfa di *Eustrongylus* produsse, solamente dopo più di 48 ore, una leggera riduzione generando della metemoglobina.

Azione del ferricianuro di potassio [2].

« Aggiungo a quantità eguali di emolinfa diluita e di soluzione di ossiemoglobina, che allo spettroscopio presentano le due strie α e β

$$\alpha = 60\text{-}75$$
$$\beta = 90\text{-}110$$

una stessa e piccolissima quantità di soluzione di prussiato rosso preparato di fresco.

Questa aggiunta dà luogo nella soluzione di ossiemoglobina anzitutto alla scomparsa di ogni stria e ad un ingiallimento del liquido; quindi, subito dopo, comparisce una nuova stria non molto marcata ma evidente fra 30 e 40. Invece la soluzione di emolinfa non presenta alcuna stria nel rosso; solo diventarono più pallide le strie α e β, che poi svanirono affatto.

Adoperando una soluzione più concentrata di emolinfa e di ossiemoglobina, e trattando col ferricianuro si osservò lo stesso fenomeno con la differenza che la soluzione di ossiemoglobina, in questo secondo caso, presentava molto più marcata la stria della metemoglobina.

« 15 ore dopo le due soluzioni, quella di ossiemoglobina e quella di emolinfa, hanno

(1) Questo fatto va d'accordo con quanto trovai studiando la proprietà della metemoglobina. In un lavoro, che pubblicherò fra poco sopra tale argomento, dimostrerò che la stria α diventa sempre più pallida quanto più di metemoglobina si forma e quanto meno di ossiemoglobina rimane inalterata.

(2) V. Mering, *Ueber die Wirkung des Ferricyankalium auf Blut.* Zeitschrift für physiol. Chemie. Vol. VIII, 1883-84, p. 186. È stato Jaederholm il primo a trovare che aggiungendo del ferricianuro potassico ad una soluzione di emoglobina si produce una colorazione bruna e si forma della metemoglobina.

presso a poco lo stesso colore giallo; ma la prima contiene metemoglobina, la seconda non ne contiene.

« Tre giorni dopo osservai che i due liquidi trattati con ferricianuro e rimasti in tubettini chiusi alla temperatura ambiente (di 14°-15°) avevano presa una tinta diversa: rossa la soluzione di ossiemoglobina, rosea la soluzione di emolinfa. All'esame spettroscopico vidi in entrambi i liquidi una sola stria, corrispondente a quella dell'emoglobina ridotta [1]. Dibattendo fortemente ricomparvero le due strie.

« Il ferricianuro di potassio trasforma rapidamente l'ossiemoglobina in metemoglobina e riduce lentissimamente la sostanza colorante dell'emolinfa, senza però dar luogo a della metemoglobina.

PRESENTAZIONE DI LIBRI

Giunsero in dono le seguenti pubblicazioni di Socî:

G. Körner. *Ricerche sulla composizione e costituzione della Siringina, un glicoside della Syringa vulgaris.*

G. Lorenzoni. *Correzione di scala ed elevazione sul mare del barometro dell'Osservatorio astronomico di Padova, e risultati medi con esso ottenuti nel ventennio 1868-1887.*

K. A. Zittel. *Handbuch der Palaeontologie.* I. Abth. Bd. III. 2 *Palaeozoologie*; II. Abth. Lief. 6 *Palaeophytologie* (*Dicotylae*).

PERSONALE ACCADEMICO

Pervennero all'Accademia lettere di ringraziamento per la recente loro nomina, dal Socio nazionale Conti; dai Corrispondenti Chiappelli e Gandino; e dal Socio straniero Agassiz.

Venne partecipata all'Accademia la dolorosa notizia della morte del dott. Rodolfo Clausius, mancato ai vivi il 24 agosto 1888; egli era Corrispondente straniero dal 17 aprile 1880, e Socio straniero dal 26 luglio 1883.

CORRISPONDENZA

Ringraziarono per le pubblicazioni ricevute:

La R. Accademia delle Scienze fisiche e matematiche di Napoli; la Società di Storia naturale di S. Ottawa; l'Università di Glasgow; l'Università di Upsala; l'Istituto Egiziano.

D. C.
P. B.

[1] L. Hermann, *Notiz betr. das reducirte Hämoglobin,* Pflüger's Archiv. 1888, vol. XVIII, p. 235.

RENDICONTI

DELLE SEDUTE

DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

MEMORIE E NOTE
DI SOCI O PRESENTATE DA SOCI

pervenute all'Accademia sino al 7 ottobre 1888.

Matematica. — *Sopra la Entropia di un sistema Newtoniano in moto stabile.* Nota II [1] del Socio Enrico Betti.

« In seguito alla Nota pubblicata nei Rendiconti dell'Accademia, vol. VI, f. 5, reputo conveniente di aggiungere la dimostrazione dell'applicabilità del teorema di Clausius ai sistemi Newtoniani in moto stabile, dalla quale dipende la determinazione della loro Entropia.

« Le funzioni:

$$\Phi = \frac{1}{2} \Sigma \frac{m_i m_s}{M} r_{is}^2 ,$$

$$\varphi = \frac{1}{2} \Sigma m_i r_i^2 = \Phi + \Theta ,$$

dove r_i denota il raggio vettore di m_i e Θ la energia cinetica del baricentro, in cui si riguardano concentrate tutte le masse, hanno gli stessi massimi e minimi, e sodisfano alla stessa equazione differenziale di 2° ordine. Potremo dunque, in vista delle ulteriori applicazioni, considerare la funzione φ invece della Φ.

« Un sistema di valori delle coordinate di tutti i punti del sistema determina la loro posizione; diremo che determina la *posizione* del sistema, e denoteremo questa con una lettera.

[1] V. pag. 113.

« Se le coordinate dei medesimi punti in due posizioni a e b differiscono tutte di quantità infinitesime, diremo che le posizioni a e b sono *infinitamente vicine*.

« Denoteremo con $\delta_{ab} f$ la variazione che riceve una funzione qualunque f delle coordinate, nel passare da una posizione a del sistema a una b infinitamente vicina; cioè porremo:

$$\delta_{ab} f = \Sigma \left(\frac{\partial f}{\partial x_i} \delta_{ab} x_i + \frac{\partial f}{\partial y_i} \delta_{ab} y_i + \frac{\partial f}{\partial z_i} \delta_{ab} z_i \right) .$$

« Se a, b, c sono tre posizioni del sistema infinitamente vicine, per ogni coordinata sarà:

$$\delta_{ac} = \delta_{ab} + \delta_{bc} ,$$

e quindi

$$(1) \qquad \delta_{ac} f = \delta_{ab} f + \delta_{bc} f .$$

« Chiameremo *trajettoria* di un sistema in moto, e denoteremo con una lettera, la serie linearmente infinita di posizioni che il sistema prende col variare del tempo.

« La variazione che una coordinata, per esempio x_i, riceve nel passare dalla posizione b che ha sopra una trajettoria nel tempo t, alla posizione c che ha sulla stessa trajettoria nel tempo $t + \delta t$, sarà:

$$(2) \qquad \delta_{bc} x_i = x'_i \, \delta t .$$

« Consideriamo ora una trajettoria A di un sistema in moto stabile. Sia o la posizione del sistema all'origine del tempo, a sia una posizione sopra A, nella quale la funzione φ ha un valore massimo o minimo e t_a il tempo in cui il sistema ha la posizione a; avremo

$$(3) \qquad \frac{d\varphi_a}{dt} = o .$$

« Sia B un' altra trajettoria dello stesso sistema e o' la posizione che ha sulla medesima il sistema all'origine del tempo. Chiamiamo *corrispondenti* due posizioni, una in A l'altra in B, che prende il sistema per lo stesso valore del tempo, e supponiamo che le posizioni corrispondenti siano infinitamente vicine e il moto sia stabile in ambedue le trajettorie. Le posizioni di massimo e di minimo della funzione φ non saranno corrispondenti, ma infinitamente vicine e se a è una posizione di massimo o minimo di φ sopra A, e c la posizione di massimo o minimo di φ sopra B, infinitamente vicina ad a, avremo

$$\varphi_c = \varphi_a + \delta_{ac} \varphi$$

e quindi, a cagione della (3),

$$\frac{d \delta_{ac} \varphi}{dt} = o .$$

Se b è la posizione corrispondente ad a, ponendo mente alla equazione (1), otterremo:

$$\frac{d\delta_{ab}\varphi}{dt} = -\frac{d\delta_{bc}\varphi}{dt}. \tag{4}$$

« Supponiamo che le variazioni delle velocità siano infinitesime di 2° ordine, mentre le variazioni delle coordinate sono di 1° ordine, cioè che le variazioni infinitesime delle coordinate avvengano in tempi finiti, sarà:

$$\frac{d\delta\varphi}{dt} = \Sigma m_i (x'_i \delta x_i + y'_i \delta y_i + z'_i \delta z_i). \tag{5}$$

Sostituendo nel 2° membro della equazione (4) e rammentando le equazioni (2), otterremo:

$$\frac{d\delta_{ab}\varphi}{dt} = - T_a \delta t_a, \tag{6}$$

essendo T_a la energia cinetica del sistema nella posizione a, e t_a il tempo in cui si trova in a, $t_a + \delta t_a$ il tempo in cui si trova in c.

« Ora sia a' un' altra posizione di massimo o minimo di φ sopra A, b' la posizione corrispondente, c' la posizione di massimo o minimo di φ infinitamente vicina ad a' sopra B, e $t_{a'}$ il tempo della posizione a'. Avremo analogamente:

$$\frac{d\delta_{a'b'}\varphi}{dt} = - T_{a'} \delta t_{a'}. \tag{6'}$$

Affinchè il sistema dal descrivere il tratto aa' della trajettoria A passi a descrivere il tratto bb' della trajettoria B, è necessario che sia verificata la diseguaglianza

$$\int_{t_a}^{t_{a'}} (\delta P + \delta T) dt - \Sigma m_i (x'_i \delta_{a'b'} x_i + y'_i \delta_{a'b'} y_i + z'_i \delta_{a'b} z_i) +$$
$$+ \Sigma m_i (x_i \delta_{ab} x_i + y'_i \delta_{ab} y_i + z'_i \delta_{ab} z_i) > o,$$

e se osserviamo l'equazioni (5), (6) e (6)', e denotiamo con t_n il tempo impiegato dal sistema a passare dalla posizione a ad a', avremo:

$$(\delta \overline{P} + \delta \overline{T}) t_n + 2 (T_{a'} \delta t_{a'} - T_a \delta t_a) > o,$$

Ma

$$T_{a'} = \overline{T} + \varepsilon_{a'}$$
$$T_a = \overline{T} - \varepsilon_a$$

onde

$$\delta \overline{P} + \delta \overline{T} + 2 \overline{T} \delta \log t_n + \frac{\varepsilon_{a'}}{t_n} \delta t_{a'} + \frac{\varepsilon_a}{t_n} \delta t_a > o$$

e al limite col crescere di t_n,

$$\delta \overline{P} + \delta \overline{T} + 2 \overline{T} \delta \log \theta > o$$

ed essendo

$$\overline{T} - \overline{P} = \overline{E}$$

avremo:

$$\delta\overline{E} - 2\overline{T}\,\delta \log \overline{T}\,\theta < o\,.$$

« Tutto questo vale tanto per i sistemi liberi, quanto per quelli con legami qualunque, tanto per le forze che variano colla distanza secondo la legge di Newton, quanto per quelle che variano con una legge qualunque ».

Fisiologia. — *Le leggi della Fatica studiate nei muscoli dell'uomo.* Memoria del Socio A. Mosso.

Questo lavoro sarà pubblicato nei Volumi delle Memorie.

Chimica. — *Sull'azione del joduro di metile sopra alcuni derivati del pirrolo.* Nota II [1] di G. Ciamician e F. Anderlini.

« Tutto il prodotto di cui disponevamo, (descritto nella precedente comunicazione), venne ridotto con sodio ed alcool assoluto nelle proporzioni di 1 parte di base per 2 ½ di sodio e 12 parti di alcool assoluto. La riduzione si compì agevolmente, e già il mutamento di odore avvertì subito della trasformazione avvenuta. Si distilla la massa, che pel raffreddamento si solidifica, sciolta nell'acqua, in una corrente di vapor acqueo, si satura il distillato con acido cloridrico e si svapora a secco la soluzione del nuovo cloridrato. Sventuratamente questo non dà con i reattivi ordinarî, sali doppî, che si prestino per purificare il nuovo alcaloide.

« I suoi sali sono tutti molto solubili e per lo più oleosi.

« La soluzione concentrata del cloridrato:

« Non dà col *cloruro di platino* nessun precipitato.

« Col *cloruro di oro* si ottiene un precipitato oleoso, che si solidifica molto lentamente. Sciolto nell'acqua bollente si separa allo stato oleoso e dopo molto tempo si trasforma in aghi gialli che fondono verso 117°-119°.

« Col *cloruro mercurico* dà dopo qualche tempo un composto cristallizzato in aghi bianchi;

« Col *joduro doppio di bismuto e potassio* un precipitato resinoso rosso;

« Col *joduro mercurico-potassico* un precipitato oleoso giallo-chiaro, che poi si solidifica;

[1] V. pag. 165.

« Col *bicromato potassico*, un precipitato formato di goccioline giallo-ranciate che poi cristallizzano;

« Coll'*acido picrico*, in soluzione alcoolica, si formano, concentrando, delle goccie gialle, che poi si solidificano.

« In seguito a queste sue proprietà noi abbiamo preferito di studiare la nuova base allo stato libero. Distillando la soluzione del cloridrato con la potassa, si ottiene un'olio alcalino, non molto solubile nell'acqua, che non ha più affatto l'odore della base primitiva, ma che è più pungente e ricorda quello della piperidina. Il nuovo alcaloide venne separato dall'acqua per mezzo della potassa, e dell'etere, seccato quindi in soluzione eterea prima con la potassa fusa e poi col sodio metallico ed in fine distillato sul sodio per togliere le ultime traccie di umidità. Quasi tutto il prodotto passa fra 150° e 155°; distillandolo frazionatamente abbiamo raccolto separatamente la porzione che bolliva fra 150°-152°. Non crediamo di andare errati ammettendo che il punto di ebullizione della base si trovi entro questi limiti.

« L'analisi fatta con una parte della frazione 150°-152° dette numeri, che come era da aspettarsi, coincidono sufficientemente con quelli richiesti dalla formula:

$$« C_9 H_{19} N »,$$

0,1610 gr. di sotanza dettero 0,4538 gr. di CO_2 e 0,1953 gr. di H_2O.

« In 100 parti:

	trovato	calcolato
C	76.87	76,60
H	13,48	13,47

« La nuova base ha le proprietà di una piperidina, essa si distingue dalla base primitiva, oltre che all'odore, anche per la sua stabilità; all'aria ed alla luce non si altera affatto. Avrà forse un'azione fisiologica interessante, simile a quella della coniina, per lo meno i suoi vapori producono pesantezza di testa ed in fine dolore di capo.

« Noi non ci siamo occupati, che del suo comportamento col joduro di metile, perchè come si disse, questo doveva offrire il mezzo per decidere della sua costituzione.

« La base analizzata, cioè la frazione bollente fra 150°-152°, venne perciò trattata con joduro metilico in un'apparecchio a ricadere, la reazione è molto viva e la massa si solidifica. Scacciando l'eccesso di joduro di metile a b. m., si ottiene un prodotto colorato in giallo, semisolido, che venne sciolto nell'alcool assoluto e trattato con etere anidro. Si forma un precipitato bianco, se si eccede con l'aggiunta dell'etere si ottiene invece un'olio pesante. Il precipitato venne filtrato, seccato rapidamente nel vuoto e fatto cristallizzare dall'alcool assoluto. Per lento svaporamento si ottengono prismetti senza

colore a base quadrata, solubili nell'acqua, ma non deliquescenti, che fondono a 262° con decomposizione.

« La nuova sostanza è il joduro di un vero ammonio organico, insolubile nella potassa, insolubile nell'etere, ed ha la formula:

« $C_9 H_{18} N (CH_3)_2 I$ »,

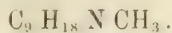
come lo dimostra la seguente analisi:

0,1266 gr. di sostanza dettero 0,2048 gr. di CO_2 e 0,0913 gr. di $H_2 O$.

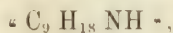
« In 100 parti:

	trovato	calcolato per $C_9 H_{18} N (CH_3)_2 I$
C	44,12	44,44
H	8,01	8,08

« Il liquido etereo-alcoolico rimasto indietro nella precipitazione del joduro dell'ammonio, contiene i jodidrati delle basi meno metilate, che si ottengono, svaporando i solventi a b. m., in forma di una massa oleosa, che posta in un'essiccatore si solidifica. Distillando questo residuo con la potassa, resta indietro quella parte del joduro dell'ammonio, che era rimasto in soluzione, e passa un'olio alcalino, quasi insolubile nell'acqua, che sarà certo formato in gran parte dalla base metilata:

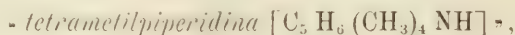
$C_9 H_{18} N CH_3$.

« Esso dà un cloroaurato oleoso, che difficilmente si solidifica e, che perciò non venne ulteriormente studiato.

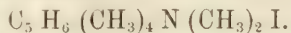
« Dal comportamento della base ridotta, bollente a 150°-152° col joduro di metile, risulta dunque che essa è una base secondaria della formula:

« $C_9 H_{18} NH$ »,

cioè una *Parpevolina*.

« Di alcaloidi di questa composizione non è noto finora che la etillupetidina simmetrica, cioè la dimetiletilpiperidina ottenuta pochi mesi fa sinteticamente da Jaeckle ([1]) nel laboratorio del prof. Hantzsch. Questo alcaloide è certamente diverso dal nostro perchè bolle a 165°-167°.

« La base da noi ottenuta, tenendo conto di quanto abbiamo finora esposto, è perciò con grande probabilità una:

« *tetrametilpiperidina* [$C_5 H_6 (CH_3)_4 NH$] »,

che per azione del joduro metilico si converte direttamente nel *joduro di dimetil-tetrametilpiperilammonio*:

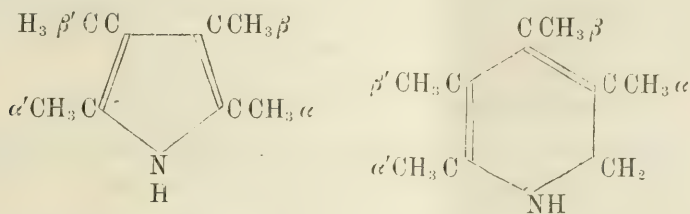
$C_5 H_6 (CH_3)_4 N (CH_3)_2 I$.

« La base poi che si forma per azione del joduro di metile sul pirrolo e che bolle intorno a 160° deve essere per conseguenza una *diidroparvolina* ossia una

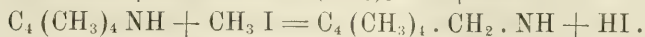
« *tetrametildiidropiridina secondaria* [$C_5 H_2 (CH_3)_4 NH$] ».

([1]) L. Ann. 246, 45.

« Per spiegare la sua formazione bisogna ammettere, che il pirrolo per l'azione del joduro di metile si trasformi in *tetrametilpirrolo*, il quale poi con un' altra molecola di joduro metilico diventa base piridica idrogenata secondaria :

$H_3\ \beta'\ C\ C$ —— $C\ CH_3\ \beta$
$\alpha' CH_3\ C$ $C\ CH_3\ \alpha$
N
H

$C\ CH_3\ \beta$
$\beta'\ CH_3\ C$ $C\ CH_3\ \alpha$
$\alpha' CH_3\ C$ CH_2
NH

« Le reazioni potrebbero avvenire secondo la seguenti uguaglianze:

$$C_4\,H_4\,NH + 4CH_3\,I = C_4\,(CH_3)_4\,NH + 4HI$$
$$C_4\,(CH_3)_4\,NH + CH_3\,I = C_4\,(CH_3)_4\,.\,CH_2\,.\,NH + HI\,.$$

« Dando questa interpretazione alla reazione da noi studiata, è molto drobabile che la prima frazione del prodotto alcalino, che bolle fra 140° e 150°, contenga delle idropiridine meno metilate.

« Resta ancora a dire dell' ultima frazione, di quella cioè che venne raccolta separatamente nella distillazione con vapore acqueo del prodotto greggio della reazione, e che è insolubile nell'acqua.

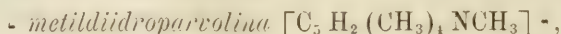
« Le basi contenute in questa parte del prodotto vennero estratte e purificate come la parte più volatile. Formano un olio alcalino poco solubile nell'acqua, che all'aria imbrunisce molto presto e che distilla quasi tutto sopra i 165°, passando in gran parte fra i 165°-190°. Queste basi danno un cloroaurato oleoso, ma formano, in soluzione cloridrica, col cloruro di platino un cloroplatinato che cristallizza in aghetti giallo ranciati, che contengono 26,87 % di platino. Questa frazione era però troppo esigua per essere ulteriormente studiata.

II. Azione del joduro di metile sull' n-metilpirrolo.

« Da quanto è stato esposto fin qui risulta come fatto più importante, che il pirrolo, per azione del joduro di metile scambia facilmente con altrettanti metili i suoi quattro idrogeni metinici.

« La reazione studiata finora solamente col sale sodico dell'acido carbopirrolico meritava di essere sperimentata anche con altri derivati del pirrolo. Il pirrolo stesso, come si disse in principio, si presta poco a queste trasformazioni e di ciò non è a sorprendersi: l'acido jodidrico, che necessariamente si rende libero, resinifica in gran parte il pirrolo, anche se adoperando nella reazione un'alcali, si cerca con questo mezzo di sottrarlo all'azione dell'acido minerale. Noi abbiamo pensato perciò di tentare la reazione coll' n-metilpirrolo, che, come tutti i pirroli terziari, resiste maggiormente

all'azione degli acidi. Questo sperimento aveva poi un doppio interesse, perchè ammettendo che la reazione avvenisse col metilpirrolo in modo analogo a quella osservata col pirrolo, che si libera dall'acido carbopirrolico, era da prevedere la formazione di un'alcaloide, che contenesse un metile di più di quello testè descritto. Anche in ciò non ci siamo male apposti, perchè realmente in questo modo si ottiene una base, che sarà probabilmente una

" *metildiidroparvolina* $[C_5 H_2 (CH_3)_4 NCH_3]$ ",

ma la reazione superò la nostra aspettativa in quanto che col metilpirrolo si potrà ottenere ed isolare anche il pirrolo pentametilato che si trasforma poi nella base piridica.

" Noi ci limitiamo per ora ad accennare brevemente ai risultati fin qui ottenuti, e sará compito di uno di noi, continuare queste ricerche, che illustreranno una delle proprietà più interessanti del pirrolo.

" Scaldando in un tubo chiuso a 120° per 6 ore un miscuglio di 3 gr. di metilpirrolo con 7 gr. di joduro di metile e 3 gr. di carbonato potassico secco in presenza di 5 gr. di alcool metilico, si svolgono, dopo il riscaldamento, nell'aprirlo, notevoli quantità di anidride carbonica, e si nota la presenza di cristalli cubici di joduro potassico. Il contenuto del tubo, che ha debole reazione acida, venne distillato con vapore acqueo, per eliminare l'alcole metilico ed il metilpirrolo rimasto inalterato, indi reso alcalino con potassa e distillato nuovamente. Assieme all'acqua passa un olio, insolubile, che sebbene venga trattenuto dagli acidi, non forma con questi sali come le basi. Esso ha un odore caratteristico, che ricorda quello dei pirroli superiori, arrossa il fuscello d'abete bagnato di acido cloridrico ed ha infine proprietà tali, che noi non dubitiamo si tratti di un miscuglio di pirroli terziarî superiori. La quantità del prodotto non era tale da permettere altre ricerche ed inoltre la stagione tanto avanzata da dover rimettere gli studi ulteriori al prossimo ottobre.

" Se si scalda il metilpirrolo col joduro di metile e carbonato sodico nelle proporzioni giá indicate, a 140° per 10 ore, si ottiene operando nel modo anzidetto, un prodotto in cui predomina sulla parte pirrolica la parte alcalina. L'olio che si forma in questo modo, venne scaldato con acido cloridrico saturo, in tubi chiusi a 125°-130°, per distruggere i pirroli che conteneva e dalla soluzione cloridrica si ottenne per distillazione con potassa, un'olio fortemente alcalino di proprietà molto simili a quello avuto dall'acido carbopirrolico. Il cloridrato di questo alcaloide dà col cloruro d'oro un precipitato, che convenientemente purificato per alcune cristallizzazioni dall'acido cloridrico diluito, forma aghi gialli appiattiti o squamette dello stesso colore, che fondono a 100° e che hanno la formula:

" $C_{10} H_{17} NHCl . AuCl_3$ "

come lo provano le seguenti analisi:

I. 0,2252 gr. di sostanza, seccata nel vuoto sull'acido solforico, diedero 0,2030 gr. di CO_2 e 0,0784 gr. di H_2O.

II. 0,1792 gr. di sostanza, seccata come sopra, dettero 0,0720 gr. d'oro.

« In 100 parti:

	trovato		calcolato per $C_{10}H_{18}NAuCl_4$
	I	II	
C	24,54	—	24,48
H	3,87	—	3,67
Au	—	39,84	40,02

« La base che si ottiene dall' n-metilpirrolo contiene dunque un metile di più di quella che si forma dal pirrolo, e sarà senza dubbio una base terziaria.

« Lo studio ulteriore di questo alcaloide servirà, lo speriamo, a confermare la costituzione che abbiamo attribuito al composto ottenuto dal carbopirrolato sodico.

« Riassumendo brevemente i fatti descritti, si può dire che il pirrolo, in modo analogo alla trasformazione degli indoli in idrochinoline, si converte per azione del joduro di metile in idropiridine, e che molto probabilmente in questa metamorfosi, il quinto atomo di carbonio, che trasforma il nucleo pirrolico in nucleo piridico, occupa in quest'ultimo la posizione α (orto). Il pirrolo però, per la grande mobilità dei suoi atomi di idrogeno metinici gli scambia, ancor prima di diventare piridina idrogenata, con metili, producendo acido jodidrico libero, il quale probabilmente impedisce che nella reazione si formino basi terziarie.

« Questa proprietà del pirrolo, finora ignorata, spiega tutti i fatti accennati in principio di questa Nota ed apre un nuovo campo alle ricerche.

« Sarà molto interessante il vedere se questo comportamento del pirrolo trova riscontro nelle altre sostanze che appartengono al gruppo dei composti tetrolici ».

Chimica tossicologica. — *Nuovo metodo per la distruzione delle materie organiche nelle analisi tossicologiche.* Nota del dott. F. Marino-Zuco, presentata dal Socio Struever.

« Fra i vari metodi fin qui adoperati per la ricerca dei metalli nelle analisi tossicologiche, quello che offrendo maggiori vantaggi meglio risponde allo scopo è il metodo di Fresenius e Babo, quasi generalmente oggi adottato. Purnondimeno anche esso offre non lievi inconvenienti: come la facilità di perdite quando si hanno metalli volatili; l'essere obbligati di dover aggiungere

alla sostanza da analizzare una gran massa di sali alcalini prima di distruggere la materia organica, i quali sali possono spesso per la loro quantità essere dannosi all'analisi. Si aggiungano inoltre le difficoltà pratiche che spesso s'incontrano, come la facilità di spumeggiare che hanno i liquidi per l'aggiunta del clorato potassico, e le facili esplosioni dell'apparecchio, specialmente quando per evitare possibili perdite di metalli volatili, si è costretti di servirsi di apparecchi chiusi.

« Col metodo che son per descrivere non vi può essere perdita di alcun metallo, poichè tutti vengono a formare combinazioni fisse, e i reattivi che si introducono si possono allontanare facilmente; la distruzione della materia organica è più completa che nel metodo di Fresenius e Babo, potendosi giungere sino alla distruzione della materia grassa, mentre l'operazione procede in un modo tranquillo senza nè sussulti nè spuma.

« Quando la materia di natura vegetale o animale si ricopre di acido nitrico concentrato, ed in esso si fa gorgogliare una corrente di biossido di azoto, l'acido nitroso, che si genera, brucia tranquillamente la materia organica con formazione di anidride carbonica. Si osserva in tal modo una vera combustione senza sussulti, nè spuma. Quando il liquido, dopo l'azione del biossido di azoto, si è fatto verde, allora si comincia a scaldare leggermente sino a giungere alla ebollizione, completando in questo modo la combustione delle sostanze più combustibili. Si ottiene subito un liquido giallo con uno strato oleoso, galleggiante, formato dalle materie grasse, le quali per raffreddamento si solidificano in uno strato solido, bianchissimo. L'operazione sino a questo punto per un chilogrammo di carne non può durare più di mezz'ora. È necessario però continuare il riscaldamento in una corrente di biossido d'azoto finchè dal liquido, specialmente dallo strato oleoso non escano più delle bollicine gassose: allora si può raffreddare il liquido, separare per decantazione la soluzione nitrica dalla materia grassa solida, e lavare questa ripetutamente con acqua acida. Se poi si vuol giungere a distruggere completamente la materia grassa, bisogna continuare l'operazione parecchi giorni facendo passare a freddo sino a colorazione verde del liquido, una corrente di biossido d'azoto e poi scaldando sino all'ebollizione in corrente del suddetto gas e di ossigeno e così alternativamente, sino a scomparsa della materia grassa.

« Io opero nella maniera seguente:

« Se la sostanza è tagliuzzata si pone subito in un pallone, se invece è a pezzi grossi come ad esempio un polmone, un fegato ecc. senza infastidirsi a tagliuzzarlo, cosa spessissimo, come nel caso di cadaveri esumati, nauseabonda e nociva, si mette subito in una capsula di porcellana, si versa sopra tanto acido nitrico concentrato da coprire tutta la materia da analizzare e si fa passare la corrente di biossido di azoto. Quando il liquido è divenuto verde si scalda leggermente: dopo poco tempo si ottiene una massa liquida, che si può per mezzo di un imbuto versare nel pallone.

“ Il pallone è munito di un tappo di pomice a 2 fori: per uno è connesso un piccolo refrigerante a ricadere, e per l'altro passa un tubo di vetro piegato ad angolo retto che pesca nel fondo del liquido e che serve a condurre la corrente di biossido d'azoto, precedentemente lavato. A questo tubo ne è saldato un altro il quale porta la corrente di ossigeno o di aria. Come gassometro per il biossido d'azoto io mi servo molto comodamente di due grandi bocce impagliate ordinarie del volume di 50 litri. I gas biossido di azoto ed ossigeno sono precedentemente lavati passando per due bottiglie di Woulf. contenenti acqua distillata.

“ Disposto così l'apparecchio si chiude ermeticamente il tappo con gesso. si fa passare la corrente di biossido d'azoto, sino ad inverdire il liquido, e quindi si scalda direttamente con una piccola fiamma.

“ La combustione procede tranquillamente e si continua così finchè non si vedono svolgere più dal liquido bollicine. Giova invece di tenere continuatamente il liquido all'ebollizione, di farlo di quando in quando raffreddare facendolo quindi inverdire, e poi scaldare di nuovo. Quando non si vedono più bollicine è bene far passare insieme al biossido d'azoto un pò di ossigeno o di aria per completare la combustione, e bruciare così la maggior parte delle materie grasse.

“ Io ho potuto osservare che è inutile allora continuare più a lungo l'operazione sino a bruciare completamente la materia grassa; perchè con i lavaggi a caldo con acido nitrico e poi raffreddando si può decantare completamente la materia grassa e lavare questa scrupolosamente; però niente toglie, specialmente nelle analisi scrupolose, di poter più a lungo continuare il trattamento finchè tutti i grassi siano esauriti.

“ Io, per provare il metodo sopra descritto, ho fatto le seguenti esperienze in condizioni esagerate:

“ Ad un coniglio fu iniettata una soluzione titolata di arsenito potassico e messo in una capsula: dopo morto l'animale senza scorticarlo, nè tagliargli il ventre, si versò sopra dell'acido nitrico concentrato, a poco per volta. sino ad immergerlo completamente: si fece agire il biossido di azoto prima a freddo, e poi a caldo, e dopo parecchie ore di questo trattamento, tutta la materia organica tanto della pelle, dei peli, delle ossa era bruciata restando il liquido con uno strato di grasso galleggiante: allora fu versato in un pallone, come è stato sopra descritto, tutto il liquido ed il grasso; e continuata l'operazione fino a completo esaurimento della materia grassa. Bisogna però avvertire che quando si deve eseguire un'operazione come questa, in cui tutto il fosfato di calcio delle ossa e tutto il resto dei sali metallici entrano in soluzione, non si può, come avanti ho accennato, riscaldare direttamente il pallone a causa del liquido denso formatosi, ma bisogna invece scaldare a bagno di sabbia.

“ Un' altra esperienza fu da me eseguita con le uova fresche.

“ È risaputo che le uova sono difficilissime a bruciare, specialmente perchè

dànno dei liquidi i quali hanno una grande tendenza a spumeggiare; l'operazione quindi, oltre ad essere stentata, è ancora praticamente molto noiosa e lunga. Col metodo da me adoperato ho potuto, mettendo nell'apparecchio descritto venti uova fresche, compiere completamente la distruzione della materia organica senza nessuna difficoltà pratica.

« Altre esperienze io ho potuto eseguire con carne, grassi, cartilagini e farine, ed ho potuto sempre osservare che tra le anzidette sostanze, quelle le quali stentano a bruciare sono, come era da prevedersi, solo le materie grasse; però mentre con gli altri metodi i grassi o non sono punto bruciati o rimangono sotto forma di olio denso, col metodo presente si possono, insistendo, completamente esaurire. Quando anche non si voglia prolungare molto tempo l'operazione, la materia grassa rimane sotto forma di uno strato solido bianco facilmente fusibile nell'acqua calda, sicchè si presta benissimo ad un completo lavaggio e separazione.

« La soluzione nitrica ottenuta si svapora a bagno maria sino a scacciare l'eccesso di acido; resta indietro un residuo, il quale, oltre a tutti i sali metallici, contiene poca quantità di materia organica solubile nell'acqua.

« Distrutta in questa maniera quasi tutta la materia organica, e la poca rimasta non intralciando punto le operazioni successive, si potrà scegliere quel metodo ulteriore di analisi che può tornare più utile all' operatore, o che meglio potrà essere consigliato dal caso speciale, in cui l'operatore si trova.

« Si potranno trasformare con uno dei metodi ordinari i nitrati in cloruri e seguire i metodi generali: si potrà anche, ove ci sia la certezza dell'assenza di metalli volatili, calcinare il residuo, il quale è combustibilissimo, ed infine, come io preferisco, dopo lo svaporamento dell'acido nitrico si ripiglia il residuo con acqua e qualche goccia di acido nitrico, si filtra, se è necessario; e questo liquido si precipita con l'idrogeno solforato e con gli altri reattivi generali come nei casi ordinari. Si avrà sempre con l'idrogeno solforato un precipitato di solfuro misto a zolfo e sostanza organica, come avviene anche col metodo del clorato di potassio.

« Io però ho potuto osservare, che le poche materie organiche sciolte nel liquido non impediscono punto la precipitazione con i reattivi generali. Ho eseguito infatti molte prove quantitative con sali di arsenico, rame, zinco ed altri metalli ed ho potuto osservare che la precipitazione è sempre completa.

« Ciò viene dimostrato dai risultati seguenti, in cui l'arsenico è stato determinato allo stato di arseniato ammonico magnesiaco, e gli altri metalli allo stato di solfuri :

Metallo introdotto	Metallo trovato
As gr. 0,0760 *	As gr. 0,0752
As gr. 0,0435	As gr. 0,0423
Cu gr. 0,2534 *	Cu gr. 0,2516
Cu gr. 0,1863	Cu gr. 0,1861
Zn gr. 0,3754	Zn gr. 0,3742
Zn gr. 0,2215	Zn gr. 0,2207.

« Delle esperienze sopra accennate quelle segnate con l'asterisco furono eseguite iniettando in un coniglio le soluzioni metalliche: ho evitato le cause apprezzabili di perdita situando l'animale nella stessa capsula, dove poi si continuò l'operazione.

« Le altre furono eseguite aggiungendo la sostanza velenosa alla carne, alle uova ed ai cervelli.

« Dalle esperienze sopra descritte si desume che il metodo da me proposto offre parecchi vantaggi. Mentre la distruzione della materia organica si fa più completa che con gli altri metodi, non vi è nessun pericolo di perdita di tracce di metalli volatili. I reattivi che si introducono si possono con la massima sicurezza e facilità avere purissimi, e nello stesso tempo si possono allontanare facilmente a bagno maria. Ma il vantaggio maggiore è quello di avere ottenuto, che mentre la distruzione della materia organica procede in modo relativamente rapido, essa altresì si eseguisce con la massima sicurezza, senza paura di sussulti, nè di spumeggiamenti, tanto da richiedere solo di quando in quando la vigilanza dell'operatore ».

Farmacologia. — *Sull'azione fisiologica della pilocarpina e dei suoi derivati in rapporto alla loro costituzione chimica.* Nota I di F. Coppola [1], presentata dal Socio Struever.

« La pilocarpina presenta senza dubbio un comportamento fisiologico molto simile a quello della muscarina non solo per ciò che riguarda i suoi effetti generali, ma anche in rapporto alla sede e all'intimo meccanismo della sua azione. Tanto la pilocarpina che la muscarina posseggono la proprietà di aumentare le secrezioni eccitando le terminazioni dei nervi secretori, restringono la pupilla e determinano lo spasmo dell'accomodazione per eccitamento delle estremità periferiche dell'oculo-motore; producono contrazioni spasmodiche dello stomaco, dell'intestino, della vescica per eccitazione degli stessi apparecchi motori periferici; e tutti questi fenomeni o siano determinati dalla muscarina o siano determinati dalla pilocarpina cessano prontamente per azione dell'atropina, e mancano negli animali precedentemente atropinizzati.

« Però d'altra parte la pilocarpina esercita sul sistema nervoso centrale un'azione che richiama assai da vicino quella della nicotina, e così anche per la sua influenza sulla funzione cardiaca si allontana dalla muscarina e si ravvicina alla nicotina, la quale inoltre partecipa della stessa azione della pilocarpina in riguardo agli apparecchi glandulari e agli organi a fibre muscolari lisce.

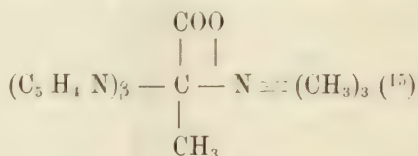
« Tali analogie che la pilocarpina presenta simultaneamente colla muscarina e colla nicotina non han permesso di stabilire rigorosamente se essa

[1] Lavoro eseguito nell'Istituto farmacologico della R. Università di Messina.

debba comprendersi nel gruppo farmacologico della muscarina o piuttosto in quello della nicotina; anzi a seconda dell'importanza maggiore che è stata attribuita alle une o alle altre la pilocarpina è stata compresa ora nel primo ed ora nel secondo gruppo. Così l'Hardy e il Bochfontaine ([1]), il Vulpian ([2]), il Kahler e il Soyka ([3]), il Tweedy ([4]), il Riegel ([5]), il Nothnagel e il Rossbach ([6]) ecc. mettono la pilocarpina nel gruppo della muscarina, mentre l'Harnack e il Meyer ([7]), il Binz ([8]), lo Schmiedeberg ([9]) ecc. la comprendono nel gruppo della nicotina.

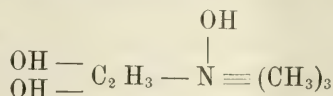
« È poi veramente degno di nota il fatto che, se noi facciamo astrazione dal comportamento fisiologico di queste basi, e ne consideriamo soltanto le relazioni chimiche, noi incontriamo eguali difficoltà a determinare se la pilocarpina possegga affinità maggiori colla muscarina ovvero colla nicotina. Infatti non tenendo conto di una certa relazione priva affatto d'importanza, che esiste tra la formola empirica della pilocarpina ($C_{11}H_{16}N_2O_2$) e quella della nicotina ($C_{10}H_{14}N_2$), e sulla quale a torto l'Harnack e il Meyer credettero trovare un argomento per sostenere le affinità farmacologiche di questi due alcaloidi ([10]), risulta dalle ricerche del Kingzett ([11]), del Poehl ([12]), dello Chastaing ([13]), dell'Harnack e del Meyer ([14]) che nella distillazione della pilocarpina sulla potassa si ottiene da una parte della trimetilamina e dall'altra parte una base dai caratteri della coniina; dimodochè la pilocarpina potrebbe considerarsi sia come un derivato della trimetilamina al pari della muscarina, sia come un derivato piridico al pari della nicotina.

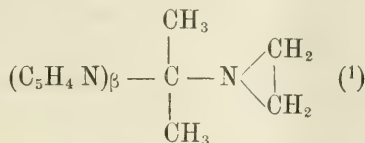
« Recentemente poi la sintesi che l'Hardy e il Calmels riuscirono a fare della pilocarpina venne a stabilire la costituzione chimica di questo alcaloide che è rappresentata dalla seguente formola:

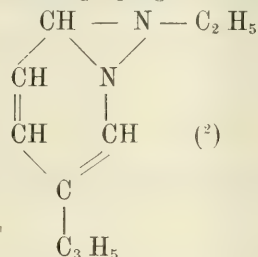
$$\begin{array}{c} \mathrm{COO} \\ |\;\;| \\ (C_5H_4N)_3 - \mathrm{C} - \mathrm{N} \equiv (CH_3)_3 \\ | \\ CH_3 \end{array}$$ ([15])

([1]) Gaz. méd. de Paris 1875, p. 309.
([2]) *Leçons sur l'act. des subst. tox. et médic. Du jaborandi.* Paris 1882.
([3]) Arch. f. exp. Path. u. Pharm. VII, 435.
([4]) Lancet. 1875.
([5]) Berl. klin. Woch. 1875.
([6]) *Handbuch der Arzneimittellehre.*
([7]) Arch. f. exp. Path. u. Pharm. XII, 766.
([8]) *Vorlesungen über Pharmakologie.*
([9]) *Grundriss der Arzneimittellehre.* 1888.
([10]) Annalen. CCIV, 67.
([11]) Journ. of chem. Soc. II, 907.
([12]) Berichte XII, 2185.
([13]) C. r. XCIV, 223, 968.
([14]) L. c. Ann.
([15]) Bulletin de la Soc. ch. XLVIII, 231.

da cui risulta che la molecola della pilocarpina è per metà betaina e per metà piridina; sicchè le relazioni farmacologiche che essa presenta colla muscarina e colla nicotina, trovano la più evidente corrispondenza nella costituzione chimica di queste basi.

« La muscarina è infatti rappresentata dalla formola

$$\begin{matrix} & & OH \\ OH - & & | \\ OH - & C_2H_3 - & N \equiv (CH_3)_3 \end{matrix}$$

ed è quindi anch'essa una base quaternaria della trimetilamina come la pilocarpina; quanto alla nicotina non ne è stata ancora determinata la costituzione: è però dimostrato ch'essa sia un derivato della piridina, anzi la formazione dell'acido carbo-β-piridico per ossidazione della nicotina prova ch'essa è al pari della pilocarpina un derivato β-piridico; però mentre l'Andreoni le attribuisce la costituzione rappresentata dalla formola

$$\begin{matrix} & CH_3 & & \\ & | & & /CH_2 \\ (C_5H_4N)_\beta - & C & - N & \langle \; | \\ & | & & \backslash CH_2 \\ & CH_3 & & \end{matrix} \qquad (^1)$$

e il Wischnegradsky e il Krakau propongono di rappresentarla colla formola

$$\begin{matrix} & CH & - & N - C_2H_5 \\ / & & \backslash & / \\ CH & & & N \\ \| & & & | \\ CH & & & CH \\ & \backslash & & // \\ & & C & \\ & & | & \\ & & C_3H_5 & \end{matrix} \qquad (^2)$$

il Cahours e l'Étard sostengono invece ch'essa debba considerarsi come un dipiridile [3]; ma in ogni modo resta dimostrato che la pilocarpina possiede per metà la costituzione della muscarina e per metà quella della nicotina.

« Nè si può a priori ritenere che il nucleo piridico per la sua maggiore stabilità debba determinare l'azione fisiologica di tutta la molecola della pilocarpina, poichè è nota l'influenza energica che sul comportamento fisiologico delle sostanze esercita la presenza di un azoto pentavalente, come prova il fatto che tutte le basi terziarie, qualunque sia la loro costituzione chimica e la loro azione fisiologica, trasformate in basi quaternarie perdono la loro azione caratteristica ed assumono tutte lo stesso comportamento, che è quello del curaro.

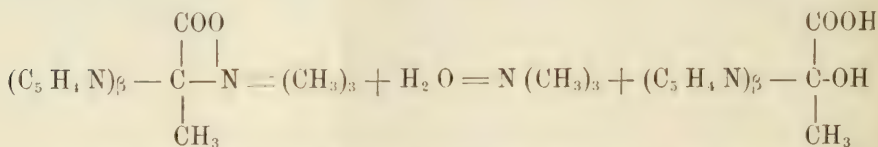
(1) Gazz. chim. it. IX, 169.
(2) Berichte XIII, 2315.
(3) C. r. LXXXVIII 999, XC 275, XCII 1079, XCVII 1218.

« Ciò per la piridina stessa io ho avuto occasione di mostrare collo studio della piridincolina, piridinneurina e piridinmuscarina, nelle quali resta del tutto mascherata l'azione propria del nucleo piridico prevalendo quella dell'azoto pentavalente ([1]).

« D'altra parte poi il gruppo trimetilico, ancorchè legato a un azoto pentavalente, è in certi casi capace di esercitare tale prevalenza nel comportamento fisiologico di tutta la molecola, da mascherare anche l'azione propria dell'azoto; di che è prova la stessa muscarina la quale, pur essendo una base quaternaria, possiede un'azione dovuta alla presenza dei metili, mentre nella neurina e nella colina, benchè in grado diverso, si manifesta tanto l'azione propria dei metili come quella dell'azoto pentavalente ([2]).

« Dimodochè dobbiamo conchiudere che le conoscenze che noi possediamo sulla costituzione chimica della pilocarpina, della muscarina e della nicotina, anzichè permetterci di definire se la pilocarpina appartenga al gruppo della muscarina ovvero a quello della nicotina, vengono invece ad affermare le difficoltà che la farmacologia aveva incontrato a risolvere tale quistione; e molto meno ci permettono di stabilire quale e quanta parte nell'azione complessiva della pilocarpina prendano rispettivamente l'azoto pentavalente, il nucleo piridico e il nucleo trimetilico della sua molecola.

« Se non che la pilocarpina, per ebollizione della sua soluzione acquosa, si decompone sviluppando della trimetilamina; e d'altra parte assorbendo gli elementi di una molecola di acqua, si trasforma in acido β-piridin-α-lattico secondo la equazione seguente:

$$(C_5H_4N)_\beta - \underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle \overbrace{COO}}{C}} - N \equiv (CH_3)_3 + H_2O = N(CH_3)_3 + (C_5H_4N)_\beta - \underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle COOH}{C}}\text{-}OH$$

« Ora se noi paragoniamo la struttura di questo acido con quella della pilocarpina, troviamo ch'esso non contiene più nè l'azoto pentavalente nè il gruppo trimetilico che costituivano il lato muscarinico della molecola della pilocarpina, ma ne rappresenta esattamente il lato piridico; e allora è evidente che se noi determiniamo l'azione fisiologica di questo derivato e la paragoniamo a quella della pilocarpina e della nicotina, veniamo rigorosamente a decidere le quistioni che ci siamo proposte.

« Per la preparazione dell'acido β-py-α-lattico ho seguìto il processo indicato da Hardy e Calmels ([3]): 5 gr. di pilocarpina pura, sciolti in Kgr. 1,5 di acqua distillata, furono tenuti per 12 ore consecutive in rapida ebollizione

([1]) Gazz. chim. it. XV, 330.
([2]) Ib. p. 343.
([3]) Bull. de la Soc. chim. XLVIII, 226.

in un apparecchio a ricadere. Questa soluzione fu quindi ridotta a 25 c.c., saturata con CO_3K_2 e portata a secco; questo residuo fu ripetutamente lavato con alcool per trasportare la pilocarpidina formatasi nella reazione. La parte rimasta indisciolta fu trattata con HCl in eccesso, e dopo avere portato a secco questa soluzione, il residuo fu trattato con alcool che trasportò il cloridrato dell'acido β-py-α-lattico impuro di un po' di cloridrato di pilocarpidina, da cui fu purificato per mezzo del cloruro d'oro che fa precipitare la pilocarpidina mentre il cloroaurato dell'acido resta in soluzione. Il filtrato fu decomposto con H_2S; separato il precipitato la soluzione fu svaporata e lasciò un residuo gommoso solubilissimo nell'acqua e nell'alcool, cioè il cloridrato dell'acido β-piridin-α-lattico [1].

« Nelle esperienze farmacologiche io ho adoperato il cloridrato dell'acido β-piridin-α-lattico.

« Da esse risulta che l'acido β-py-α-lattico determina nelle rane (*discoglossus pictus*) gli stessi effetti generali della pilocarpina. Anche per l'acido ho potuto verificare che le convulsioni dipendono dal midollo allungato, e i fenomeni convulsivi si manifestano prima nel treno anteriore e in seguito si estendono al treno posteriore; però l'azione convulsivante è più spiccata nell'acido nel quale è accompagnata da eccitazione dei riflessi anzichè nella pilocarpina nella quale i riflessi sono invece depressi; così la paralisi consecutiva al periodo delle convulsioni si svolge più presto colla pilocarpina anzichè coll'acido.

« Anche per azione dell'acido si osserva un aumento nella secrezione cutanea; il cuore batte ancora con discreta frequenza anche quando già i riflessi siano del tutto aboliti.

« La paralisi consecutiva alle convulsioni dipende per l'acido esclusivamente dai centri nervosi; nè i muscoli nè i nervi motori vi partecipano affatto; per la pilocarpina le opinioni dei vari sperimentatori sono discordi; così l'Harnack e il Meyer escludono assolutamente ch'essa eserciti un'azione paralizzante sulle terminazioni periferiche dei nervi motori [2]; l'Albertoni invece ammette per le dosi tossiche una certa diminuzione della eccitabilità dei nervi motori e dei muscoli, la quale però non sarebbe abolita nemmeno per dosi letali [3].

« Avendo escluso per l'acido β-py-α-lattico qualunque azione curarica, e stabilito che la paralisi da esso determinata in seguito alle convulsioni dipende semplicemente dai centri nervosi, acquista un grande interesse il definire se la pilocarpina eserciti o no un'azione paralizzante sulle terminazioni

(1) Mancando l'Istituto farmacologico dei mezzi necessari per qualunque ricerca chimica, ho eseguito questa preparazione nell'Istituto chimico diretto dal chiariss. prof. Balbiano, a cui son lieto di esprimere la mia gratitudine.

(2) Arch. f. exp. Path. u. Pharm. XII. 389.

(3) Jahresb. f. ges. Med. 1880, I, s. 485.

dei nervi motori, poichè essa a differenza dell'acido contiene un azoto pentavalente.

« A questo scopo ho fatto delle esperienze, dalle quali risulta che nella pilocarpina la paralisi periferica precede la paralisi centrale, anzi impedisce che le convulsioni possano acquistare tutta la loro energia perchè l'azione curarica si va svolgendo accanto all'azione convulsivante della pilocarpina.

« Quanto ai mammiferi si sa che in essi l'azione elettiva della pilocarpina si spiega sul sistema glandulare, tantochè il fenomeno più imponente della sua azione consiste nell'aumento delle secrezioni. Questo fatto costituisce una delle analogie più evidenti colla muscarina, mentre nell'azione della nicotina prevalgono i sintomi dipendenti dal sistema nervoso centrale. Ora mancando nell'acido β-py-α-lattico il nucleo muscarinico della pilocarpina, è naturalmente interessante il determinare quale comportamento questo derivato presenti nei mammiferi.

« Or bene anche l'acido py-lattico possiede la proprietà di aumentare le secrezioni, di eccitare la peristalsi intestinale, di produrre il vomito, di restringere la pupilla ecc., e tutti questi fenomeni sono vinti dall'atropina come avviene per la pilocarpina.

« Per dosi elevate (10 centigr.) in un gattino di gr. 400 nel corso di tre ore si svolse un avvelenamento completo, durante il quale oltre i sintomi precedenti si osservarono tutti i fenomeni dipendenti dalla eccitazione del bulbo: prima contrazioni spasmodiche nei muscoli della faccia, e quindi accessi convulsivi con epistotono, trisma e convulsioni cloniche del tronco e delle estremità; sicchè l'azione di questa sostanza sui mammiferi corrisponde perfettamente a quella già osservata sulle rane.

« Pari somiglianza di effetti fra gli animali a sangue freddo e gli animali a sangue caldo non esiste invece per la pilocarpina in riguardo al sistema nervoso centrale: l'Harnack e il Meyer affermano di non avere osservato mai nei mammiferi delle vere convulsioni, ma al più un tremore convulsivo [1]; l'Albertoni esclude un'azione diretta dalla pilocarpina sul sistema nervoso centrale, ma fa dipendere i fenomeni convulsivi dai disturbi avvenuti nella circolazione [2].

« Pertanto avendo osservato che l'acido lattopiridico possiede anche sui mammiferi un potere nettamente convulsivante, io ho pensato che anche nella pilocarpina questa azione non dovesse del tutto mancare, ma potesse restare più o meno mascherata per la prevalenza che assumono gli altri sintomi dello avvelenamento. E quindi ho voluto provare se le alte dosi di pilocarpina fossero capaci di determinare delle vere convulsioni epilettiformi anche nei mammiferi, quando si prevenissero per mezzo dell'atropina l'aumento delle

[1] L. c. s. 390.
[2] L. c.

secrezioni, le modificazioni della circolazione e gli altri disturbi, i quali o affrettando la morte dell'animale o diminuendo la eccitabilità dei centri nervosi, potessero impedire lo sviluppo completo delle convulsioni. Le mie previsioni furono confermate; a un cane di circa 5 Kgr. nel corso di 30′ iniettai in varie dosi per la vena giugulare gr. 0,01 di solfato di atropina e gr. 1 di cloridrato di pilocarpina: si osservarono delle covulsioni prima cloniche e poi toniche violentissime, che si ripetevano a brevi intervalli, e certamente indipendenti dai disturbi della respirazione, perchè si praticava la respirazione artificiale. Successe finalmente uno stato di completa paralisi, e allora sospesasi la respirazione artificiale il cuore si arrestò ».

Fisiologia. — *La sostanza colorante rossa dell'Eustrongylus gigas*. Nota II. [1] del dott. Vittorio Aducco, presentata dal Socio A. Mosso.

Azione del solfidrato di ammonio.

« Trattando con quantità eguali di soluzione allungata di solfidrato di ammonio delle quantità eguali di soluzioni egualmente colorate di emolinfa e di ossiemoglobina contenute in tubetti dello stesso calibro si vede, osservando con lo spettroscopio, che si comportano in modo diverso. La soluzione di ossiemoglobina viene ridotta, scompaiono le due strie α e β e cedono il posto alla stria unica più larga della emoglobina ridotta. La sostanza colorante della soluzione di emolinfa viene trasformata in emocromogeno come avvenne anche per l'azione della potassa caustica.

« Le due strie α e β, che aveva prima della aggiunta della sostanza riducente, sono sostituite da due altre strie le quali, rispetto alle precedenti, sono spostate verso il violetto. Di queste due strie la prima è molto scura, la seconda è assai sbiadita.

« Essendo rimasta l'emolinfa, trattata con solfidrato di ammonio esposta all'aria fino al mattino successivo, trovai che aveva ricuperato il primitivo colore e che erano ricomparse le due strie α e β; mentre nella soluzione di ossiemoglobina persisteva tuttora la stria dell'emoglobina ridotta.

Azione del vuoto.

« Due soluzioni egualmente colorate di ossiemoglobina e di emolinfa e che danno nello spettro due strie identiche

1ª 60-75
2ª 90-110

vengono messe in tubi di vetro di diametro eguale e sottoposte alla azione del vuoto ottenuto con la pompa a mercurio di Pflüger [2], aiutando l'azione della decompressione

(1) V. pag. 187.
(2) R. Gscheidlen, *Physiol. Methodik* pag. 143-150. — E. Cyon, *Methodik d. Physiol. Experimente u. Vivisectionen*, pag. 231 etc., tav XXXI, fig. 4.

atmosferica con il riscaldare ad una temperatura fra 38° e 40°. Mentre si fa agire il vuoto, si esamina il liquido contenuto nei tubi con lo spettroscopio di Browning.

« Così facendo trovai che mentre la soluzione di ossiemoglobina non tardava molto a ridursi ed a presentare la stria dell'emoglobina ridotta fra 55 e 110, invece la soluzione di emolinfa rimaneva invariata anche prolungando l'azione del vuoto, e anche riscaldando ad una temperatura di circa 50°. Per dare una prova della resistenza della sostanza colorante dell'emolinfa, dirò che su di essa il vuoto agì per un tempo tanto lungo che il volume del liquido si ridusse a meno di un terzo, mentre per la soluzione di ossiemoglobina il tempo di azione era stato molto più breve ed il volume si era ridotto ai due terzi del volume primitivo.

« Una delle differenze più notevoli tra l'ossiemoglobina e la sostanza colorante dell'emolinfa dell'*Eustrongylus gigas*, sta appunto nella diversa resistenza che rispettivamente presentano all'azione del vuoto. La difficoltà di ridurre la sostanza colorante dell'emolinfa dell'*Eustrongylus* si era già dimostrata trattandola col solfidrato di ammonio.

« A questo riguardo debbo richiamare l'attenzione sull'altro fatto che per l'azione del ferricianuro potassico avvenne la riduzione dopo tre giorni, senza che si passasse per lo stadio della metemoglobina.

Azione dell'ossido di carbonio.

« Preparo dell'ossido di carbonio (¹) con 30 gr. di acido ossalico e 180 gr. di acido solforico puro e lo raccolgo nel gazometro di Pepys (²) dopo lavatura in soluzione di potassa caustica.

« Quindi faccio passare per 5 minuti una corrente lenta di CO attraverso ad una soluzione di ossiemoglobina e ad una di emolinfa dell'*Eustrongylus* che presentavano entrambe lo stesso spettro di assorbimento: cioè

$$\alpha = 60\text{-}75$$
$$\beta = 90\text{-}110.$$

« La soluzione di ossiemoglobina prende rapidamente un colore rosso più vivo e le due strie si spostano

65-80
95-115.

« La soluzione di emolinfa non cambia colore anche dopo 10′ di azione del CO e non si modificano neppure le strie. Però prolungando ulteriormente l'azione del CO e coadiuvandola col riscaldare il liquido fino a 40°, si ottenne pure lo spostamento delle due strie verso il violetto come per la soluzione ossiemoglobinica di confronto.

« Dopo 24 ore tanto nell'un caso quanto nell'altro si vedono sempre le due strie della emoglobina ossicarbonica e non si modificano, anche dibattendo fortemente in presenza dell'aria.

(¹) E. Jungfleisch, *Manipulations de Chimie*, 1884, p. 524.
(²) R. Gscheidlen, *Physiol. Methodik* pag. 47.

Azione del calore.

« Preparo tre tubettini di calibro eguale e ben tappati con cotone. Il primo contiene una soluzione di ossiemoglobina pura, il secondo una soluzione di ossiemoglobina con metemoglobina, il terzo una soluzione di emolinfa. L'esame spettroscopico diede i seguenti risultati:

« 1° Due strie: cioè $\alpha = 60\text{-}75$
$\beta = 90\text{-}110$.

« 2° Tre strie 30-40 appena percettibile.
60-75
90-110

« 3° Due strie: 60-75
85-115.

Metto i tre tubetti in una stufa d'Arsonval regolata a 42°.

« Dopo circa cinque ore:

« 1° Presenta una stria marcata nel rosso 30-40.

« 2° La stria fra 30 e 40 è più scura.

« 3° Si mantiene immutato.

« Dopo circa ventidue ore:

« 1° Marcatissima stria fra 30 e 40; più sfumate le strie α e β. Dopo 90 assorbito.

« 2° Più larga e più nera la stria nel rosso. Ora si estende da 25 a 40. Le strie α e β sono meno scure.

« 3° Nessuna modificazione salvo una maggiore diffusione di α e β.

« Il colore delle soluzioni 1 e 2 è diventato giallo roseo, mentre il n. 3 conserva a un dipresso il suo colore primitivo.

« Dopo 4 giorni: 1 e 2 presentano la stria della metemoglobina fortemente più marcata. Il n. 3 non presenta alcun'altra modificazione che quella già accennata.

« Dunque, dopo quattro giorni di permanenza nella stufa alla temperatura di 42°, la sostanza colorante dell'emolinfa dell'Eustrongilo non subì alcuna alterazione, mentre la sostanza colorante del sangue, già dopo poche ore, aveva fornito della metemoglobina in quantità tale da riuscire evidentissima allo spettroscopio [1].

Azione della putrefazione.

« Una piccola quantità di emolinfa tenuta per undici giorni nella camera alla temperatura di 14°-15° non presentò la più piccola alterazione nel colore, nella limpidezza e nelle proprietà spettroscopiche. Al contrario del siero di sangue rosso per ossiemoglobina disciolta e delle soluzioni di ossiemoglobina pura tenuti nelle stesse condizioni, presentarono o riduzione dell'ossiemoglobina in emoglobina ridotta o formazione di metemoglobina.

« Però tre giorni più tardi si osservò una modificazione profonda. Il liquido emolinfatico contenuto nel tubo di saggio si divise in due strati. Uno strato profondo di color

(1) Secondo G. Hayem è necessario che la quantità di metemoglobina raggiunga all'incirca il 10 % della quantità totale di sostanza colorante, perchè lo spettro diventi caratteristico (G. Hayem, *La méthémoglobine d'origine médicamenteuse*. Revue scientifique. III serie, t. XI, vol. XXXVII della collezione, 1886, p. 717-721).

rosso violaceo ed uno strato superficiale di color rosso vivo nettamente separati l'uno dal-l'altro. Alla superficie del liquido si era formata una patina di colore bianco sporco, costituita da innumerevoli bacteri. Il liquido aveva una forte reazione alcalina riconoscibile colle carte comuni. L'esame spettroscopico dimostrò che l'emolinfa negli strati profondi presentava una sola stria, che corrispondeva esattamente a quella dell'emoglobina ridotta, mentre negli strati superficiali presentava ancora le due strie simili a quelle dell'ossiemoglobina. Parecchi giorni dopo tutto il liquido aveva assunto un colore rosso violaceo, e dava la caratteristica stria unica dell'emoglobina ridotta.

« Si potè dall'emolinfa, ridotta per opera della putrefazione, ricostituire facilmente l'emolinfa non ridotta, con il solo agitare il liquido.

« Nel liquido così trattato una corrente di ossido di carbonio, diede rapidamente luogo alla formazione delle strie dell'emoglobina ossicarbonica.

« Così pure trattando con ferricianuro potassico ottenni subito la stria della metemoglobina nel rosso.

« Disgraziatamente la piccola quantità di liquido disponibile non mi permise di fare altre ricerche sulla sostanza colorante dell'emolinfa la quale aveva subìto la putrefazione.

« Si può dunque conchiudere che la sostanza colorante dell'emolinfa subisce per azione della putrefazione un cambiamento, mercè il quale le sue proprietà diventano molto più simili e forse identiche a quelle dell'ossiemoglobina.

« Può darsi che non il solo processo di putrefazione produca tale effetto, ma ogni agente capace di dar luogo alla formazione di una sola stria al posto delle due normali dell'emolinfa.

« Dopo 24 giorni il liquido dell'Eustrongilo aveva un odore sgradevolissimo, e si era intorbidato. La sua reazione era diventata intensamente alcalina ed era coperto da una densa patina fatta di bacteri. Allo spettroscopio presentava un'unica stria identica a quella del-l'emoglobina ridotta. Non vi era traccia di metemoglobina. Dibattendo prese un color rosso più vivo ed allora comparvero immediatamente le due strie dell'ossiemoglobina.

« Invece una piccola porzione di emolinfa portata alla temperatura di 93°, quando la putrefazione non era ancora incominciata, e poi lasciata decantare fino a separazione completa del precipitato, dopo 24 giorni presentava ancora evidentissime le strie α e β. Solo 4 giorni più tardi si formarono due strati, uno superficiale di color rosso vermiglio nel quale si vedevano le strie α e β, ed uno profondo di color rosso violaceo che dava una stria unica.

« Facendo queste osservazioni sulla putrefazione si vide che, per riguardo alla reazione, l'emolinfa si comporta in modo diverso delle soluzioni di emoglobina e di quelle di sangue.

« Queste ultime ed in modo speciale le soluzioni di ossiemoglobina anche in cloruro di sodio 0,75 % si acidificarono, e si trasformò in parte la loro sostanza colorante in metemoglobina. L'emolinfa dell'Eustrongilo invece dopo un tempo molto lungo (un mese) diventò molto più alcalina di prima e la sua sostanza colorante si ridusse in un pigmento che, allo spettroscopio, si comportò in modo identico alla emoglobina ridotta.

« Bisogna pure notare che, alcalinizzando le soluzioni inacidite di sangue o di emoglobina, si genera della ematina alcalina. Invece l'emolinfa

dell'Eustrongilo, malgrado la forte alcalinità acquistata, non presentò traccia di ematina alcalina.

Determinazione della resistenza della sostanza colorante dell'emolinfa dell'Eustrongylus gigas.

« La maggior parte delle esperienze precedenti mi avevano indotto nella convinzione che nella emolinfa dell' *Eustrongylus gigas* fosse contenuta una sostanza colorante analoga alla ossiemoglobina del sangue ma più resistente. Ho voluto cimentare, per assicurarmi del fatto, la sostanza colorante dell'Eustrongilo con la soluzione di acido acetico 10 p. °/₀, o con quella di soda caustica pure al 10 p. °/₀, seguendo le indicazioni date da Körber e poi da Krüger.

« Le ricerche di Körber [1] e quelle di Krüger [2] hanno dimostrato che le strie α e β dell'ossiemoglobina del sangue di varî animali svaniscono in tempi diversi, quando volumi eguali di soluzioni di ossiemoglobina egualmente concentrate vengono trattati con volumi rispettivamente eguali di acido acetico o di soda caustica al 10 °/₀. Secondo questi osservatori il fatto dipende dalla maggiore o minore alterabilità della sostanza colorante [3].

« Feci l'esperienza nel seguente modo:

« In un tubettino di vetro versai un cc. di emolinfa di *Eustrongylus* ed in un altro tubettino perfettamente eguale misi un cc. di soluzione di ossiemoglobina pura 1 °/₀. I due liquidi presentavano lo stesso colore e, esaminati allo spettroscopio, avevano uno stesso spettro di assorbimento. Allora versai in ciascuno $2/_{10}$ di cc. di soluzione di acido cloridrico 10 °/₀. Dopo 3 minuti ogni traccia di stria era scomparsa dallo spettro della soluzione di ossiemoglobina ed il liquido aveva preso un colore giallo torbidiccio. Invece nello spettro della emolinfa le strie α e β erano scomparse completamente solo dopo sei giorni, vale a dire dopo 244 ore.

« Adunque per produrre uno stesso effetto quale la scomparsa delle caratteristiche strie di assorbimento si impiegò un tempo 4880 maggiore per la sostanza colorante dell'emolinfa dell'*Eustrongylus*. La qual cosa fino ad un certo punto darebbe il diritto di attribuire al pigmento dell'emolinfa una resistenza 4880 volte maggiore di quella dell'ossiemoglobina di cane.

« Procedetti nello stesso modo per determinare la resistenza opposta alla soluzione di soda caustica 10 p. °/₀. I risultati non furono eguali ai precedenti. Infatti in seguito alla aggiunta della soluzione sodica la emolinfa diventò immediatamente di un colore giallo verdognolo e svanì ogni stria di assorbimento. La soluzione di ossiemoglobina solo dopo 2 minuti cambiò di colore e di proprietà spettroscopiche. Dodici ore dopo l'emolinfa presentava sul fondo uno straterello di color rosso vivo, mentre la parte soprastante era gialla. La soluzione di ossiemoglobina era ancora gialla come il giorno prima.

(1) E. Körber, *Ueber Differenzen des Blutfarbstoffs.* Inaugural Dissertation. Dorpat. 1866.
(2) F. Krüger, *Ueber die ungleiche Resistenz des Blutfarbstoffs verschiedener Thiere gegen zersetzende Agentien.* Zeitschrift für Biologie, 1888, vol. XXIV, p. 318-338.
(3) Körber fece le sue esperienze direttamente sul sangue; per la qual cosa Preyer ne aveva contestato i risultati. Ma Krüger li confermò facendo le esperienze sull'ossiemoglobina pura.

« Non saprei a che cosa attribuire questo modo di comportarsi della emolinfa sotto l'azione della soluzione sodica, giacchè, come risulta dalle ricerche di Körber e da quelle di Krüger quelle specie di emoglobina, che resistono bene alla soluzione acetica resistono pure alla soluzione sodica. Può darsi che eserciti una qualche influenza la reazione del liquido che nel caso presente era alcalina per l'emolinfa e leggermente acida per la soluzione emoglobinica.

Preparazione dei cristalli dalla sostanza colorante dell'emolinfa.

« Ho sottoposto l'emolinfa a vari dei trattamenti che si adoperano per ottenere l'ossiemoglobina del sangue allo stato cristallino. Nè col metodo di Rollet ([1]), nè con quello di Hoppe-Seyler ([2]) nè con quello di Kunde ([3]) ho potuto ottenere dei cristalli. Per lo più la sostanza colorante si precipitava sotto forma di granuli di un colore giallo roseo più o meno marcato.

« Anche col metodo consigliato da Gscheidlen ([4]), che consiste nel tenere un tubetto pieno di sangue e saldato alla lampada per alcuni giorni alla temperatura di 37° e poi nel far evaporare una goccia di liquido sul copri-oggetti, non si precipitarono dei cristalli.

« Solo una volta, avendo messo dell'emolinfa in un miscuglio refrigerante fatto di 2 di neve e 3 di cloruro di calcio cristallino per mezzo del quale la temperatura si abbassa fino a —51°, si formò nel liquido un intorbidamento che poi scomparve quando cessò l'azione del freddo.

« In uno dei preparati eseguiti col liquido intorbidato vidi alcuni cristalli di dimensioni veramente enormi, affatto incolori aventi la forma di grandi rettangoli i margini dei quali cominciavano già ad erodersi. Non essendomi occorso altre volte di avere di questi cristalli non posso neppure pronunciarmi sulla loro natura.

« Dalle ricerche che feci a tale riguardo posso dire solamente che la sostanza colorante dell'emolinfa dell'Eustrongilo, o non è suscettibile di cristallizzare o cristallizza, molto difficilmente.

« Invece ottenni molto facilmente delle belle ed evidenti forme cristalline, decomponendo il pigmento dell'emolinfa con acido acetico o tartarico o formico e poi trattandolo col cloruro di sodio, col joduro di sodio, col bromuro di sodio e col borato di soda.

([1]) Rollet, *Versuche und Beobachtungen am Blute.* Sitzungberichte der mathem.-naturw. Classe der kaiserl. Akad. der Wissensch. Bd. 48. II Abthlg. p. 77, 1863, e Moleschott's, *Untersuchungen zur Naturlehre des Menschen und der Thiere.* IX Band. 1865, p. 36.

([2]) Hoppe-Seyler, *Beiträge zur Kenntniss des Blutes des Menschen und der Wirbelthiere.* Hoppe-Seyler's, *Medicin.-Chemische Untersuchungen* 1866-71, p. 181.

([3]) Kunde, *Ueber Krystallbildung im Blute.* Zeitschrift f. ration. med. Neue Folge Bd. 2, p. 275, 1852.

([4]) R. Gscheidlen, opera citata p. 361, e Pflüger's, Archiv Bd. 16, p. 421-26 e Maly's, Jahresberichte f. Thier-Chemie. Vol. VIII, p. 102, 1878.

« Seguii in queste ricerche il processo consigliato da Husson (1), attenendomi anche ai precetti dati da Axenfeld (2).

« In tutti i modi sopradetti, ma specialmente facendo uso dell'acido tartarico e dell'acido formico, si ottennero molti talvolta numerosissimi cristalli, alcuni dei quali grossissimi, ora isolati ora raggruppati a croce od a stella od a rosetta, di forma per lo più romboedrica, talora coi margini un po' incurvati in modo da somigliare ad una mandorla o ad un ferro di lancia, affatto simili e per colore e per forma a quelli delle varie forme di emina. Si ottennero più facilmente, più numerosi e più grossi trattando con acido tartarico, con borato di soda 0,05 % e poi con acido acetico. Si formarono pure con facilità col cloruro di sodio, un po' meno col joduro e meno ancora col bromuro di sodio.

« I cristalli ottenuti col cloruro di sodio hanno un colore caffè più o meno scuro. Quelli ottenuti col joduro hanno inoltre una tinta verdognola. Quelli ottenuti col bromuro sono meno bruni. Però le differenze di colorazione sono così leggere che non servirebbero a far distinguere una forma dall'altra.

« Anche queste ricerche confermano la grande analogia che vi è tra la sostanza colorante dell'emolinfa e l'ossiemoglobina.

Esame della cuticula dell'Eustrongylus gigas.

« Ho già detto che il colore rosso del verme persistette dopo l'evacuazione della emolinfa e dopo la lavatura della cavità del corpo. Fu assai facile il convincersi che tale colorazione era propria della cuticula. Infatti si poterono staccare per strato tutti i tessuti situati più profondamente della cuticula e lassamente aderenti ad essa ottenendo così dei pezzi considerevoli di cuticula pura.

« Questa era trasparente come un foglio di gelatina secca, aveva una colorazione rossa. Esaminata fra due vetri allo spettroscopio presentava le due strie α e β identiche a quelle dell'emolinfa e dell'ossiemoglobina pura (3). Su dei pezzetti di cuticula posti fra due vetri portaoggetti fu possibile di fare tutte le reazioni che ho descritto a proposito dell'emolinfa. Il risultato fu identico. La cuticula, messa a macerare nell'acqua, le cedette la sostanza colorante e si ottenne una soluzione rosea che diede pure le note strie di assorbimento e sulla quale si potè determinare la temperatura di coagulazione, la reazione col guaiaco, la presenza del ferro e dell' azoto, la formazione di cristalli di emina, la

(1) C. Husson, *Sur quelques réactions de l'hémoglobine et de ses dérivés.* Comptes rendus LXXX 1, 1875, p. 477-480.

(2) Axenfeld, *Sui cristalli di emina.* Rivista di chimica medica e farmaceutica, fascicoli IX e X 1884; e Archives italiennes de Biologie, 1884, vol. VI, p. 34-51.

(3) Essendo la stria del sodio fra 59 e 61 le strie della cuticula si trovano l'una fra 60 e 70 l'altra fra 90 e 110.

resistenza alle soluzioni acetiche e sodiche 10 %, al calore ecc., precisamente con gli stessi risultati a cui si era giunti sperimentando con l'emolinfa. Sarebbe affatto superflua una descrizione dettagliata di queste ricerche fatte sulla sostanza colorante della cuticula. Mi limito perciò a constatare che il pigmento rosso della cuticula dell'*Eustrongylus gigas* è identico al pigmento della emolinfa e che quindi, come quest'ultimo, ha molta analogia con la ossiemoglobina del sangue di cane, differendone per alcuni riguardi.

Conclusione.

« L'*Eustrongylus gigas* ha nell'emolinfa e nella cuticula una sostanza colorante rossa: la quale è molto simile alla ossiemoglobina del sangue dei vertebrati, ma ne differisce per il grado di temperatura al quale coagula e per la maggior resistenza ai reagenti ed in modo speciale al vuoto, all'acido acetico ed ai riducenti ».

Pubblicherò fra breve una seconda Nota riguardo ad altre osservazioni ed esperienze, che ho fatte sopra l'Eustrongilo.

Fisica del globo. — *Influenza dello stato orario della marea sulle sorgive termali del porto d'Ischia.* Nota del prof. G. Grablovitz, presentata dal Corrispondente Tacchini.

« In due Note presentate il 7 agosto 1887 ed il 19 febbraio 1888 esposi alcune conclusioni a cui m'avevano guidato i confronti eseguiti tra le variazioni idrotermiche e le variazioni barometriche e mareometriche, facendo emergere il fatto che queste ultime sono, per principio idrostatico, le regolatrici delle prime nella stazione del porto d'Ischia. Manifestai allora pure la fiducia che ulteriori osservazioni, fatte mediante strumenti registratori, avrebbero rivelato l'influenza dello stato orario della marea, e la mia speranza non andò fallita.

« Le osservazioni fatte per l'addietro una volta al giorno nell'ora meridiana davano già indizio d'una oscillazione a periodo sinodico lunare; ma se da un lato è ovvio che un'oscillazione regolata dal moto apparente diurno della luna debba pure in quella guisa rivelarsi in una serie d'osservazioni fatte ad ora fissa, d'altra parte non rimane escluso che l'oscillazione possa essere regolata effettivamente da un periodo lunare mensile. Però spettava alle registrazioni orarie la risoluzione del problema.

« I risultati che sono ad esporre, se anche si basano su una serie molto interrotta, sono peraltro tali da escludere ogni dubbio sulla realtà dell'influenza in questione.

« Le registrazioni si sono ottenute per mezzo d'un termometro registratore Richard da laboratorio.

« Una delle cause di disturbo alla continuità delle osservazioni è l'invasione del mare in occasione d'alte maree straordinarie, ma questo caso, frequente all'inverno, si verifica di rado nei mesi estivi. In cambio havvi un'altra causa che nella stagione estiva disturba quasi giornalmente la continuità delle osservazioni ed è l'estrazione dell'acqua ad uso terapeutico, operazione che, venendo fatta mediante pompa a vapore alla prima scaturigine, sottrae quasi tutta l'acqua che d'ordinario passa nel bacino, e l'acqua che in questo rimane, non venendo espulsa e sostituita dalla nuova, se non ad intermittenze e con irregolarità, subisce generalmente un abbassamento d'un paio di gradi con isbalzi frequenti e repentini. Fortunatamente l'operazione si sospende per circa 12 ore al giorno, nonchè talvolta per qualche giornata intiera. Mi fu dunque possibile utilizzare questi intervalli, ma prima di farne l'analisi sotto il punto di vista prefissomi, volli rendermi esatto conto degli effetti della pompatura anche nelle ore di sosta e, calcolata una curva media, mi convinsi che la temperatura primitiva viene riguadagnata interamente entro la prima ora di riposo; vi succedono oscillazioni ristrette, ma di apparenza periodica, che forse possono ascriversi esclusivamente alla componente solare, ma in ogni modo si può ritenere che occupando esse giornalmente circa le stesse ore solari, vanno alternandosi successivamente nella curva lunare di 12 ore, in modo da eliminarsi, per uniforme distribuzione, già nel corso di mezza lunazione o di 15 giorni.

« Nel corso della presente discussione l'*ora* esprime l'angolo orario lunare contato dal meridiano superiore verso ovest o dall'inferiore verso est, o in altri termini i 24^{mi} di giornata lunare decorsi da ciascuna culminazione.

« Anzitutto estrassi dalla serie intiera (10 giugno a 5 settembre) i dati registrati di 2 ore in 2 ore, a partire dalla culminazione superiore od inferiore e ne determinai le medie biorarie, dividendo semplicemente la somma dei rispettivi dati pel numero delle osservazioni, senz'applicare alcun metodo correttivo in riguardo alle interruzioni di serie; tuttavia il primo risultato così ottenuto riuscì soddisfacente.

« Eccolo:

Ore lunari	0	II	IV	VI	VIII	X
Temperatura = 50° +	3.70	3.39	3.06	2.95	3.13	3.53

da cui:

$$T = 53^\circ\ 29 + 0^\circ\ 377 \ \text{sen}\ (99^\circ\ 16' + 2\ h)$$

ove h esprime un arco di $15^\circ = 1^h$. I valori calcolati con questa formola sono:

	3.66	3.43	3.06	2.92	3.16	3.53
ed i rispettivi errori:	+0.04	—0.04	0.00	+0.03	—0.03	0.00

Il massimo idrotermico corrisponde a $11^h 41^m$ dopo il passaggio al meridiano, ossia a $3^h 8^m$ contate dall'alta marea, la cui costante è $= 8^h 33^m$; l'ampiezza media dell'oscillazione idrotermica è di 0° 75.

« Ho considerato poi separatamente i sei periodi di mezza lunazione che approssimativamente compongono la serie e vi applicai la correzione dell'andamento progressivo col metodo di raccordamento suggerito dal prof. Schiaparelli nelle Effemeridi astronomiche di Milano pel 1868 per le osservazioni barografiche; ne ricavai i seguenti risultati:

Periodi	Media idrotermica	Oscillazione media	Ora del massimo	Ritardo su lla alta marea	Livello medio del mare
10-23 giugno	53°8	0°69	$11^h 10^m$	$2^h 37^m$	cm. 35.5
24- 8 luglio	53 8	0 79	12 4	3 31	36.1
9-22 »	53 9	0 61	11 31	2 58	31.6
23- 6 agosto	52 6	1 04	11 35	3 2	33.1
7-20 »	51 9	1 36	11 43	3 10	33.1
21- 5 settembre	53 7	0 59	11 9	2 36	38.0
Serie intiera	53 3	0 82	11 34	3 1	35.2

« Nelle curve parziali il massimo errore giunge a 0° 02 e nella curva generale non arriva a 0° 01, come apparisce dal seguente raffronto spinto alla terza decimale:

Ore	0	II	IV	VI	VIII	X
Osservazione = 50° +	3° 685	3° 399	2.999	2.883	3.156	3.559
Calcolo = 50° +	3° 681	3° 402	3.000	2.879	3.158	3.560
Differenza (O-C) in mmi	+4	—3	—1	+4	—2	—1

« È sorprendente un tal risultato di fronte alla ristrettezza dell'oscillazione, tanto più se si considera che la traccia della registrazione non sempre permette di determinare con sicurezza il decimo di grado; svolgendosi inoltre i diagrammi con lentezza (un cm. in 6 ore) non giova attribuire importanza alle differenze nell'ora del massimo, le quali del resto si riducono a pochi minuti se in luogo di semilunazioni si assumono lunazioni intiere.

« Maggior riguardo meritano le variazioni di ampiezza dell'oscillazione e se si dà uno sguardo ai livelli medî del mare, nonchè alle medie idrotermiche, si riconosce tosto la loro correlazione, nel senso che a bassi livelli del mare corrispondono basse temperature idrotermiche e che coll'abbassarsi di queste crescono le rispettive variazioni; il che sta in piena armonia colla formola esposta nella mia Nota del 19 febbraio p. p. e che qui riproduco:

$$I = 55°45 - 0.003736\ (58.8558 - M)^2$$

« Tal fatto turba alquanto le condizioni d'uniformità che nella progressione della scala idrotermica sarebbero necessarie a rendere confrontabili immediatamente gli elementi delle curve sotto altri aspetti; ad ovviare questo inconveniente, ho stimato opportuno e in pari tempo molto comodo, a semplicità di conteggio, il ricondurre i dati idrotermici ricavati dai diagrammi alle quote mareometriche ad essi corrispondenti secondo la formola, ed oltre che sotto quel punto di vista lo feci per mettere in evidenza immediata quanta parte dell'intiera oscillazione della marea si estrinsechi efficacemente nell'influenza analizzata, ammessa implicitamente come unità l'influenza rappresentata dalla formola e dovuta a variazioni non periodiche di durata, in tutti i casi, alquanto più lunga e perciò più efficaci.

« Tale ricerca m'ha fornito i seguenti risultati:

« *a*) A periodi di mezza lunazione

Periodi	Oscillazione media in cm.	Ora del massimo
10-23 giugno	4.29	11^h 4^m
24- 8 luglio	5.26	12 3
9-22 »	4.14	11 30
23- 6 agosto	4.35	11 34
7-20 »	5.46	11 54
21- 5 settembre	3.76	11 8
Serie intiera	4.44	11 34

« *b*) Per ottanti lunari (cioè riunendo le fasi opposte, come novilunio e plenilunio, primo ed ultimo quarto ecc.)

Ottante	Limiti delle culminazioni	Oscill. media	Massimo
Dopo le sizigie	da 0^h. a 3^h a. e p.	5.38	$11^h 42^m$
Avanti le quadrature .	» 3 » 6 » » »	5.82	11 14
Dopo » » . .	» 6 » 9 » » »	3.50	11 28
Avanti le sizigie . . .	» 9 » 12 » » »	3.42	11 53

« Si scorge che l'effetto corrisponde in media a cm. 4.5 d'oscillazione mareometrica influente, mentre la vera oscillazione del mare ricavata dalle osservazioni mareometriche dà una media di 23.7.

« Si arguisce pure che il massimo effetto corrisponde prossimamente al giorno in cui la luna culmina a 3^h ant. o pom. (cioè giorni 3.7 dopo le sizigie) mentre nel mare questo ritardo è di 20 ore soltanto; quindi un ritardo relativo di 3 giorni.

« Le curve delle singole giornate sono poi abbastanza ben definite, perchè si possa apprezzare grossolanamente, quasi giorno per giorno, l'ora del massimo ed appunto di tal metodo mi sono servito per tentare con larga approssimazione la determinazione di ciò che in mareologia si appella equazione semimensuale, e la curva così ricavata traversa abbastanza nettamente la media presso le culminazioni di 3^h e 9^h, cioè tre giorni dopo le sizigie e le quadrature, scostandosene di circa un'ora nei valori estremi; il che del resto sta in armonia colle leggi delle maree e spiega altresì le differenze d'ora che emergono tra gli ottanti lunari.

« Come si rileva chiaramente, l'influenza dello stato orario della marea è abbastanza accentuata; soltanto che la parte efficace dell'oscillazione della marea si riduce alla quinta parte di questa. Ciò dimostra che la comunicazione attraverso i sotterranei meandri non è tanto immediata da permettere che nelle sei ore di durata, sia del flusso sia del riflusso, l'effetto sia compiuto. Ad analoga deduzione conduce il ritardo di 3^h 1^m, in cui si manifesta l'effetto giornaliero e quello di 3 giorni rispetto alla fase generale.

« Ricordando qui ciò che altra volta ho dimostrato, cioè che la temperatura, variando di conserva coll'efflusso della sorgiva, è atta a rappresentare fedelmente la portata, non mi pare arrischiato il concludere che la pressione esterna del mare sul bacino interno debba prodursi attraverso un filtro naturale di quella sabbia che costituisce la spiaggia d'Ischia ed ottura probabilmente i più reconditi ed angusti meandri della trachite situati al disotto del livello del mare. Il tributo che ha origine dalle precipitazioni acquee sull'isola, potendo riguardarsi perenne, dà luogo ad una continua tendenza all'efflusso verso il mare, il che impedisce grandemente la mescolanza delle due qualità d'acqua, ma non tanto il ristabilimento delle necessarie condizioni d'equilibrio, da cui consegue l'efflusso dell'acqua termale, di minor peso specifico, ad un livello un po' superiore a quello del mare.

« Lo stesso metodo d'osservazione, applicato a sorgive più elevate, rileverà se pure in queste la marea abbia influenza e se convenga ricercarne il meccanismo idrostatico in meandri molto più profondi, cioè tanto da giustificarne l'elevatezza con analoghi criteri.

« Frattanto sono soddisfatto d'aver potuto fissare per le sorgive del porto d'Ischia leggi tali che rendano ragione, mediante agenti esterni di tutte le variazioni idrotermiche attentamente osservate, dalla completa siccità al massimo calore.

« La dimostrazione dettagliata delle conclusioni qui esposte in sunto generale, la quale è in corso d'elaborazione per essere pubblicata negli Annali dell'Ufficio centrale di meteorologia e geodinamica, terrà in considerazione altre circostanze più minute e tratterà una nuova serie d'osservazioni, libera dalla metà di settembre in poi delle interruzioni derivanti presentemente dalla pompatura ».

MEMORIE
DA SOTTOPORSI AL GIUDIZIO DI COMMISSIONI

A. Maggiora. *Le leggi della Fatica studiate nei muscoli dell'uomo.* Presentata dal Socio A. Mosso.

V. Grandis. *Influenza del lavoro muscolare, del digiuno e della temperatura sulla produzione di acido carbonico e sulla diminuzione di peso dell'organismo.* Pres. id.

PERSONALE ACCADEMICO

Il dott. G. Schweinfurth inviò all'Accademia una lettera di ringraziamento per la recente sua nomina a Socio straniero.

Giunse all'Accademia la dolorosa notizia della perdita da essa fatta nella persona del Senatore Cesare Correnti, Socio nazionale dal 6 Aprile 1873, mancato ai vivi il 4 ottobre 1888.

CORRISPONDENZA

Ringranziarono per le pubblicazioni ricevute:

La R. Accademia storica di Madrid; la Società Reale e la Società degli antiquari di Londra; la Società filosofica e l'Università di Cambridge; l'Università di Upsala; la R. Biblioteca di Berlino; il Museo Teyler di Harlem; l'Osservatorio dell' « Harvard College » di Cambridge Mass.; l'Osservatorio di Washington; l'Osservatorio del Capo di Buona Speranza.

Annunciarono l'invio delle loro pubblicazioni:

Il R. Istituto di studi superiori di Firenze; la Società fisica di Berlino; la Società di scienze naturali di Karlsruhe; l'Università di Giessen; la R. Scuola d'applicazione per gl' ingegneri di Roma; la Scuola politecnica di Delft; l'Osservatorio astronomico di Berlino.

Ringraziò annunciando l'invio delle proprie pubblicazioni:

La Società delle scienze di Christiania.

P. B.
D. C.

RENDICONTI

DELLE SEDUTE

DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

MEMORIE E NOTE
DI SOCI O PRESENTATE DA SOCI

pervenute all'Accademia sino al 21 ottobre 1888.

Archeologia. — Il Socio Fiorelli trasmise il fascicolo sui rinvenimenti di antichità per lo scorso mese di settembre, e lo accompagnò con la Nota che segue:

« Da Limena nella provincia di Padova (Regione X) si ebbe un rapporto intorno a mattoni con bolli di fabbrica, scoperti in sepolcri di età romana in contrada Tavello. Una lamina di bronzo con figura in rilievo, rappresentante una Vittoria, fu recuperata in Verona; ed in Ravenna (Regione VIII), in occasione del riordinamento delle lapidi nel nuovo Museo, si ritrovarono varie iscrizioni, che si credevano smarrite, e che furono edite sopra antichi apografi. Si ebbero pure alcune iscrizioni nuove dell'agro ravennate.

« In Orvieto (Regione VII) furono ripigliati gli scavi della necropoli volsiniese in contrada Cannicella, dove si scoprirono tombe a camera, per lo più depredate, e vi si raccolsero buccheri e vasi dipinti in frantumi.

« Preziosi frammenti di iscrizioni latine furono studiati dal R. Commissario comm. Gamurrini in Cupra Marittima (Regione V). Alcuni appartengono al calendario, altri ai rinomati fasti cuprensi; e vi si aggiungono varî titoli sepolcrali ed un pezzo di tavola di bronzo, con parte di un decreto di patronato. Nella Nota in cui il ch. Gamurrini rende conto delle scoperte, sono pure trattate questioni di topografia dell'antica città picena.

« In Roma (Regione I) si dissotterrarono molte iscrizioni funebri nella villa Lancellotti, già Giustiniani, al Laterano; altre se ne scoprirono nella villa Bonaparte; altre nella via Nomentana; altre infine sulla Salaria.

« Si recuperarono pure vari pezzi della pianta marmorea capitolina, nell'area adiacente ai giardini del palazzo Farnese presso via Giulia, ove si ritrovarono gli altri dei quali si disse nelle precedenti comunicazioni alla R. Accademia. Con questi ultimi, i frammenti ora scoperti ascendono a centottantotto; e sono stati destinati alla raccolta antiquaria del Campidoglio, per essere riuniti agli altri che quivi si conservano.

« Parecchi si riconnettono con quelli già editi; ma ogni giudizio intorno all'importante rinvenimento è prematuro, finchè non sieno compiuti gli studî necessarî intorno ai rapporti tra la serie ora salvata, e quella già messa per lo innanzi a profitto dello studio.

« In Pompei proseguirono gli scavi nell'isola 7 della Regione IX, e nell'isola 3 della Regione V. Si scoprirono molte anfore iscritte, ed oggetti comuni di corredo domestico.

« Ai rapporti pompeiani seguono le relazioni intorno agli oggetti rinvenuti nella necropoli di Torre di Mordillo nell'agro di Sibari (Regione III), durante gli scavi colà eseguiti dal 16 al 27 dello scorso aprile. Dalle 143 tombe allora esplorate, si ebbe suppellettile di arte locale, simile a quella che restituirono i sepolcri esplorati precedentemente. In Reggio di Calabria si recuperarono parecchi frammenti fittili di vasi e di mattoni, nei quali si lessero impronte di bolli greci.

« Un'ampia Relazione dei professori Salinas e Patricolo descrive i lavori eseguiti nell'acropoli di Selinunte, dove si fecero scoperte di antica topografia, assai ragguardevoli.

« Finalmente una Nota del prof. Guidi tratta di un'iscrizione cufica frammentata, scoperta presso il palazzo già Vice Regio di Cagliari; e chiudono il fascicolo varie notizie intorno a rinvenimenti di minor conto, avvenuti entro la stessa città di Cagliari, a Cuglieri, e nel territorio dell'antica Olbia ».

Filologia. — *Sulla classificazione dei manoscritti della Divina Commedia.* Nota del Socio ERNESTO MONACI [1].

« Scopo di questa Nota è di sottoporre al giudizio dei dantologi una proposta circa il metodo che più efficacemente si potrebbe adoperare per classificare i manoscritti della *Divina Commedia.*

[1] Di questa Nota, letta all'Accademia fin dal gennaio 1884, indugiai la stampa desiderando unirvi una nuova recensione che dei mss. danteschi delle biblioteche di Roma avevano intrapresa il dott. N. Angeletti e il dott. G. Salvadori. Avendo per altro cagioni

« Si sa che la classificazione dei mss. è un lavoro preparatorio, indispensabile per la ricostituzione di qualunque testo di cui siasi perduto l'originale e di cui si abbiano invece molte copie discordanti fra loro; e si sa ancora che per il testo della *Divina Commedia* questo lavoro preparatorio non fu mai fatto, causa principalmente lo stragrande numero delle copie da confrontarsi, le quali passano il mezzo migliaio.

« Fra i dantofili unico Carlo Witte tentò la difficile impresa [1]. Ma dopo trentacinque anni di fatiche egli desistette scorato davanti a un immenso cumulo di materiali che trovò insieme soverchio e insufficiente al bisogno. Insufficiente, perchè l'apparato critico non era ancora completo, ma pur già soverchio, perchè in mezzo a tanta congerie di varianti raccolte il filologo smarriva la via per la quale muoversi.

« Così il Witte disperando di poter mai riuscire a « distribuire per famiglie tutti i codici esistenti » (p. LXXIV), alla fine s'appigliò, come a spediente migliore, al partito « di scegliere fra tante centinaia di testi a penna quei pochi che offrono la lezione più primitiva e più corretta » (p. LXXV), e su di quelli fondò la nuova sua edizione, che fu la berlinese del 1862.

« E veramente in via provvisoria non si sarebbe potuto far di meglio. Una edizione, siccome quella del Witte che ha per base quattro mss., è sempre da preferirsi alle tante e tante che la precedettero e che la seguirono, nessuna delle quali, eccetto qualche riproduzione diplomatica, può invocare per sè intera l'autorità di un codice solo, mentre poi tutte furono più o meno alterate dall'ecletismo e da arbitri i più capricciosi.

« Ma ho detto « in via provvisoria »; perocchè lo appagarsi nel testo wittiano, del quale l'editore medesimo si confessò non soddisfatto, sarebbe non che altro leggerezza inescusabile. Tanto più che a parte i difetti già riconosciuti dallo stesso Witte, resta pur sempre il dubbio non s'ascondano errori persino là nelle fondamenta della ricostituzione wittiana.

« Il Witte dichiarò di avere prescelto per tale lavoro quattro dei codici che offrono « la lezione più primitiva e più corretta ». Ma con quali criteri giunse egli a riconoscere questa lezione più primitiva e più corretta, se non era riuscito a classificare i codici per famiglie, e molto meno a ritrovare i capostipiti di quelli e a ricomporne l'albero genealogico?

---

diverse impedito finora il compimento di tale lavoro, mi limito alla stampa della sola Nota, riservando di comunicare in altro momento la recensione predetta, intesa a supplire quella del Batines, che nella sezione romana in ispecie è affatto insufficiente.

[1] *La Divina Commedia di Dante Allighieri* ricorretta sopra quattro dei più autorevoli testi a penna da Carlo Witte. Berlino, Decker, 1862.

« Evidentemente il Witte si mosse dentro un circolo vizioso, e se oggi si ammette che egli abbia, nella maggior parte dei casi, colto nel segno, ciò per verità avviene più per un atto di fede nella bontà del senso critico di lui, che non per la dimostrazione con la quale egli avrebbe dovuto avvalorare il suo processo ricostitutivo.

« Adolfo Mussafia, in una Memoria da lui letta all'Accademia delle Scienze di Vienna, nel 1865, diceva: « Se al comparire dell'edizione del Witte « fu dichiarato da alcuni che il lavoro è finito, che s'è ottenuto quello cui « s'aspirava, io non esito a credere che l'illustre editore sarà stato il primo « a contraddire a tale asserzione, e ch'ei molto si dorrebbe se gli studiosi « volessero arrestarsi all'opera sua, e non cercassero piuttosto di continuarla..... « I codici consultati dal Witte vanno, non v'ha dubbio, fra i migliori; *ma* « *non è certo* (*e secondo me nemmeno probabile*) *che spettino ciascuno ad* « *una diversa famiglia, nè che in quelle a cui appartengono abbiano il* « *primo luogo*; la critica non può adunque riconoscere nella nuova edizione « che un primo utilissimo tentativo di nulla accettare nel testo che non si « fondi sull'autorità dei codici ».

« Determinato con queste parole del Mussafia, che non potrebbero essere più chiare nè più giuste, il valore dell'opera wittiana, resta da vedersi come quella possa essere continuata. Il Mussafia stesso lo suggeriva in quella Memoria. « Gioverebbe adunque » egli diceva « ora che il principio s'è fatto, « procedere alacremente, ed esaminare da un capo all'altro il maggior numero « possibile di manoscritti, e darne relazione esatta e completa, cosicchè a « mano a mano riesca metterne in chiaro la vicendevole relazione e ridurre « a pochi capi l'esuberante loro quantità ».

« A un tale consiglio aggiunse il Mussafia l'esempio, dando contezza di due codici, uno di Vienna l'altro di Stoccarda; e vari contributi simili si ebbero pure dall'Italia, ove ormai è stato fatto conoscere, anche nelle più minute particolarità ortografiche, un considerevole numero di testi a penna.

« Ma non c'illudiamo. Seppure si continuasse alacremente, e ciò non pare troppo, il materiale da esplorarsi è tanto e tante sono le difficoltà che lo circondano, che non potremmo mai ragionevolmente sperare di vederlo tutto messo alla luce, per quanto volessimo augurarci lunga vita.

« La missione dunque dei nostri contemporanei negli studi sul testo dantesco dovrà limitarsi ad accumulare descrizioni di codici e spogli di varianti per uso della generazione futura? E non sarà possibile di abbreviare la via e di far noi stessi un passo di più, oltre quello delle ricognizioni bibliografiche? A me pare di sì.

« Per determinare le varie famiglie dei codici non necessita punto quell'apparato completo di varianti che si domanda per il lavoro definitivo della costituzione del testo. Moltissime varianti in quel primo stadio non porgono

alcun criterio classificativo; altre moltissime, non che aiutare, valgono soltanto a rendere più intricata e difficile la bisogna del classificatore, e l'abilità del filologo in questo caso sta principalmente nel non mettere in azione materiali più del necessario. Se si trascura questa norma economica, si rischia di mandare perdute tutte le fatiche anteriori o almeno di accasciarsi davanti a un lavoro pel quale non si trova uomo con forze bastevoli. Così accadde al Witte dopo aver sudato trentacinque anni.

« Ma se un numero ristretto di varianti è sufficiente per determinare, almeno fin a un certo punto, le principali famiglie dei codici, perchè adesso non ci limiteremo appunto a ciò? Determinate le famiglie ossia i gruppi principali, allora vi sarà bisogno di un secondo spoglio di varianti per lavorare entro ciascun gruppo, per dividere le sezioni e le sottosezioni, per ricercare i testi più anziani e fondamentali. Ma allora nemmeno saranno necessarie le varianti tutte, e intanto, fissato il metodo, diverrà possibile la ripartizione del lavoro ulteriore, e chi studiando in uno chi in altro gruppo, si potrà con molto guadagno di tempo giungere, forse da più parti insieme, fino ai capostipiti.

« Dai capostipiti poi bisognerà estrarre fino all'ultima le varianti anche minime; perchè su di quelli si dovrà finalmente intraprendere il vero lavoro di ricostituzione del testo. Ma certo i capostipiti non saranno molti, e quanto inutile ingombro di varianti dei codici secondari e terziari, quanto vano sperpero di danari e di forze sarà stato allora evitato!

« Non fosse che per queste considerazioni, credo la proposta non immeritevole di esser presa in esame.

« Se non che dirà taluno: uno spoglio parziale delle varianti potrà veramente bastare a questa prima indagine su le diverse famiglie dei codici? Uno spoglio parziale non fu già sperimentato insufficiente dal Witte? Rispondo: fra lo spoglio parziale che fu adoperato dal Witte, e quello che qui si proporrebbe, c' è differenza.

« Il Witte raccolse tutte le varianti di un solo canto, il terzo dell'Inferno; io proporrei di raccoglierne alcune solamente, ma da tutti i canti del poema. Si tratta dunque di procedere addirittura con altro metodo. Potrà aspettarsi da ciò un risultato migliore?

« Ho già notato più addietro che non tutte le varianti sono buone come base a criteri classificativi. Ora è il caso di chiarir meglio questo concetto.

« Varianti siccome *et* ed *e*, *bono* e *buono*, *siam* e *sem*, cioè varianti che consistono soltanto nel diverso modo di scrivere una stessa parola, o nel diverso modo di pronunziarla, o anche nel diverso modo di articolarla grammaticalmente, possono esse mai offrirci sicuro indizio intorno alla figliazione dei manoscritti ove le incontriamo? Non si può esitare a dir di no. Ignoriamo forse che i copisti del medio evo, non avendo una grammatica e perciò nem-

meno una ortografia fissa, oscillavano continuamente nell'uso fra le così dette grafie etimologiche e le fonetiche, tra le forme più spontanee del vernacolo materno e quelle altre forme men comuni che suggeriva loro una coltura ibrida quasi sempre latineggiante? La fedeltà del copista non era intaccata se, trovando *buono* egli scriveva *bono*; se trovando *onore* scriveva *honore*; se trovando *avemo* scriveva *abbiamo*, o viceversa. Laonde differenze simili vanno affatto bandite da uno spoglio destinato allo scopo di cui parlo: perchè non si può mai esser certi se esse provengono dal codice esemplato, oppure dal diverso modo di scrivere del copista.

« Le sole differenze a cui si può, anzi si deve badare nel caso nostro, sono quelle di una parola per un'altra, di una per un'altra frase; ossia, messe da parte le varianti puramente *grafiche*, *fonetiche* e *morfologiche*, conviene ristringere la osservazione alle varianti *sintattiche* e alle *lessicali*. Quando, per esempio, su dieci mss. quattro, nel canto V dell'Inferno v. 83, leggono *con l'ali alzate* e sei leggono *con l'ali aperte*, non potremo più dubitare che i primi quattro appartengono a una famiglia o almeno a una sezione che non è quella degli altri sei, e sarà giustificata una prima classificazione su simili basi.

« Ma non sempre un codice fu esemplato tutto su di un altro, e le differenze o le coincidenze di un canto non possono sempre dare argomento sicuro sulle relazioni degli altri canti e soprattutto delle altre cantiche. È dunque indispensabile prima d'ogni altra cosa andare spigolando non in un canto solo, ma per tutto il poema, alcune lezioni che veramente possano chiamarsi « punti critici », e in questi per ora converrà fermare il primo studio.

« Chiarite le ragioni della mia divergenza dal metodo wittiano, resterebbe soltanto da scegliere le lezioni che dovrebbero essere sottoposte al confronto. Io qui ne offro un saggio di trenta, cavate tutte dalla prima cantica. Se altre paressero più acconcie allo scopo, gioverebbe che fossero segnalate: io preferii queste, perchè mi sembrarono le meno illusorie.

« Al saggio di queste trenta varianti ho aggiunto lo spoglio dei sessantacinque mss. della *Commedia* che si conoscono in Roma; il quale spoglio fu fatto da due miei antichi alunni, il dott. N. Angeletti e il dott. G. Salvadori. Sarà così più facile di giudicare della mia proposta; e si vedrà pure quanto presto, adottando questo metodo, si potrebbe portare a compimento lo spoglio di tutti gli altri manoscritti. Basterebbe che in ogni città ove stanno codici della *Commedia*, si trovasse uno studioso, il quale raccogliesse le varianti di quei luoghi medesimi e le ordinasse in una tabella simile in tutto a questa che presento. Raccolte le tabelle, dovrebbero essere fuse tutte in una, ed è su quell'una che converrebbe incominciare il lavoro della classificazione.

« Avverto da ultimo che i numeri 1-65, con i quali qui indico i codici

spogliati, corrispondono ai numeri della *Bibliografia dantesca* del De Batines come appresso:

1	= De Bat.	358	18	= De Bat.	442	35	= De Bat.	352	52	= De Bat.	328
2	»	359	19	»	334	36	»	345	53	»	329
3	»	365	20	»	380	37	»	346	54	»	334
4	»	372	21	»	376	38	»	351	55	»	333
5	»	369	22	»	378	39	»	355	56	»	337
6	»	370	23	»	385	40	»	347	57	»	332
7	»	368	24	»	380	41	»	350	58	»	340
8	»	362	25	»	379	42	»	341	59	»	323
9	»	366	26	»	377	43	»	319	60	»	331
10	»	371	27	»	383	44	»	327	61	»	320
11	»	467	28	»	384	45	»	335	62	»	320
12	»	373	29	»	382	46	»	326	63	»	324
13	»	364	30	»	353	47	»	330	64	»	325
14	»	363	31	»	356	48	»	338	65	»	388.
15	»	374	32	»	354	49	»	321			
16	»	375	33	»	318	50	»	336			
17	»	343	34	»	349	51	»	322			

Numero de' Codici		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10[a]	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22[a]	23	24	25[a]	26	27
Inferno.																												
I,	4. E quanto a dir	1	2	3	4	5	6	7	8	9		11		13	14	15	16		18		20	21		23	24		26	27
	Ai quanto												12					17		19								
	28. Poi ch'ei posato un poco	1	2	3	4	5	6	7	8	9				13		15	16	17	18	19								27
	Poi posat'ebbi un p.																								24		26	
	Poi ch'ebbi riposato												12															
	E riposato un p.											11												23				
	Com'io posato																											
	Da ch'ebbi riposato														14													
	E poi che fo posato																					21						
	Poi prese lena un poco																				20							
	48. Si che ... l'aer ne temesse	1	2	3	4		6	7	8	9		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21		23	24		26	2'
	... tremesse					5																						
II,	60. ... quanto 'l moto	1	2	3		5			8	9			12	13			16							23				2'
	... quanto 'l mondo				4		6	7				11			14	15		17	18	19	20	21			24		26	
	93. E fiamma											11					16											
	Nè fiamma	1	2	3	4	5	6	7	8	9			12	13	14	15		17	18	19	20	21		23	24		26	2
III,	59. Vidi e conobbi	1	2	3	4	5	6	7	8	9		11		13	14	15	16	17	18	19	20	21		23	24		26	2
	Guardai e vidi												12															
IV,	95. Di quei signor	1	2		4		6	7		9		11		13	14	15		17	18	19	20			23	24		26	2
	Di quel signor			3		5			8				12				16					21						
V,	59. Che succedette	1	2	3	4	5	6	7	8	9		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21		23	24		26	2
	Che sugger dette																16[d]											
	83. Con l'ali alzate	1	2	3	4	5	6	7	8	9		11		13	14	15	16	17	18	19	20	21		23	24		26	2
	Con l'ali aperte												12															
VI,	18. ... scuoia ed isquatra				4							11					16											
	... ingoia	1	2	3		5	6	7	8	9			12	13	14	15		17	18			21			24		26	2
	... ingola																			19	20			23				
VIII,	101. E se 'l passar		2		4	5	6	7	8	9		11		13	14	15	16	17		19		21		23				
	E se l'andar	1		3									12						18		20				24		26	
IX,	64. ... sucid' onde	1								9																		
	... torbid' onde		2	3	4	5	6	7	8			11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21		23	24		26	
X,	136. ... spiacer suo lezzo	1	2	3		5	6	7	8	9		11	12	13	14	15			18			21		23	24		26	
	... spicciar suo lezzo																16	17		19	20							
	... sparger suo lezzo				4																							
XI,	90. La divina vendetta	1	2			5		7	8	9		11		13	14	15		17	18	19	20	21		23				
	La divina giustizia			3	4		6						12				16								24		26	
	91. O sol che sani ogni vista	1	2	3	4	5	6	7	8	9		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21		23	24		26	
	O sol che solvi																											

a *Manca in questo codice la cantica dell'Inferno.*

b *La parola primitiva, che ora è inintelligibile, fu corretta in* succedette.

c *Il testo ha* succedette, *nel margine poi fu scritto* sugger dette *dallo stesso menante.*

d *Pare che prima fosse scritto* succedette, *e che quindi sia stato corretto* sugir dette, *ma quest'ultima lezione non è sicura.*

32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49[a]	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61[a]	62	63	64	65
32	33	34	.	36	37	38	.	.	41	42	43	44	.	46	.	.	.	50	51	52	.	54	55	56	.	58	59	.	.	.	63	64	.
.	.	.	35	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	53	.	.	.	.	.	.	.	.	62	.	.	.
.	33	.	.	.	37	.	.	40	41	42	43	.	.	.	.	.	.	50	51	52	53	54	55	56	.	.	59	.	.	.	.	.	.
32	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	34	35	.	.	.	.	.	.	.	.	44	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	58	.	.	.	62	.	.	.
.	.	.	.	36	.	38	.	.	.	.	.	.	.	.	.	48	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	46	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	63	64	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	46	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	63	64	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
32	33	34	35	36	37	38	.	40	41	42	43	44	.	46	.	48	.	50	51	52	53	.	.	56	.	.	59	.	.	.	63	64	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	54	55	.	.	58	.	.	.	62	.	.	.
.	.	34	.	.	.	38	.	40	.	42	43	44	.	46	.	.	.	50	.	52	.	.	.	.	.	.	59	.	.	.	.	64	.
32	33	.	35	36	37	.	.	.	41	.	.	.	45	.	.	48	.	.	51	.	53	54	55	56	.	.	.	.	.	62	63	.	65
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	50	.	.	.	.	.	.	.	.	59	.	.	.	.	.	.
32	33	34	35	36	37	38	.	40	41	42	43	44	45	46	.	48	.	.	51	52	53	54	55	56	.	.	.	.	.	62	63	64	65
32	33	34	35	36	37	38	.	40	41	.	43	44	45	46	.	48	.	50	51	52	53	54	55	56	.	.	59	.	.	62	63	64	65
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	42	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	34	35	36	37	38	.	40	.	.	.	44	45	.	.	48	.	50	51	52	53	54	.	56	.	.	59	.	.	62	63	.	65
32	33	.	.	.	.	.	39	.	41	42	43	.	.	46	.	.	.	.	.	.	.	.	55	.	.	.	.	.	.	.	.	64	.
32	33	34	35	36	37[b]	38	.	40	41	42	43	44	45	46	.	48	.	50	51	52[c]	53	54	55	56	.	.	59	.	.	62	63	64	65
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	.	.	.	50	51	52	53	.	55	56	.	.	59	.	.	62	63	64	65
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	48	.	.	.	.	.	54	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	.	50	51	52	53	.	55	56	.	.	59	.	.	62	63	64	65
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	54	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	.	.	44	45	46	47	.	.	50	51	52	53	54	.	56	.	.	59	.	.	62	63	65	65
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	42	43	.	.	.	.	48	.	.	.	.	.	.	55	.	.	.	.	60	.	.	.	.	.
32	33	.	.	36	.	38	.	.	.	.	.	44	45	.	.	48	.	.	.	.	.	.	55	.	.	.	.	60	.	.	.	.	.
.	.	34	35	.	37	.	39	40	41	42	43	.	.	46	47	.	.	50	51	52	53	54	.	56	.	.	59	.	.	62	63	64	65
32	33	.	.	.	37	.	39	40	41	42	43	.	45	46	47	48	.	50	51	52	53	54	55	56	.	.	59	.	.	62	63	.	65
.	.	34	35	36	.	38	.	.	.	.	.	44	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	57	.	.	.	.	.	.	64	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	.	.	44	45	46	47	.	.	.	51	52	53	54	55	.	57	.	.	.	.	62	63	64	65
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	42	43	.	.	.	.	48	.	50	.	.	.	.	.	56	.	.	59	60	.	.	.	.	.
	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	.	50	51	52	.	54	55	56	57	.	59	60	.	62	63	64	65
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	53	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Numero de' Codici	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Inferno.																											
XII, 125. Quel sangue sì, che cocea..	1	2	.	.	5	.	.	8	9	.	11	.	13	14	15	.	.	18	19	.	.	.	23	.	.	.	27
..............copria .	.	.	3	4	.	6	7	.	.	.	.	12	.	.	.	16	17	.	.	20	21	.	.	24	.	26	.
..............toccava.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
XIII, 41. Dall'un de' capi........	1	2	3	4	5	6	7	8	9	.	11	12	13	.	15	16	17	18	19	20	21	.	23	24	.	26	27
.... lati........	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
XIV, 70. Dio in disdegno........	.	2	.	4	5	6	7	8	9	.	11	12	13	14	15	16	17	18	.	.	21	.	23	24	.	26	.
.... dispregio........	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	19	20	.	.	.	.	.	.	27
.... dispetto........	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
XV, 121. Poi si rivolse.........	1	2	3	4	5	6	7	8	9	.	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	.	23	24	.	26	27
.... partì...........	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.... mosse..........	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
XVI, 135. O scoglio............	1	2	3	4	5	6	.	8	9	.	11	.	13	14	.	16	17	18	.	20	.	.	23	24	.	26	27
A scoglio...........	.	.	.	.	.	.	7	.	.	.	.	12	.	.	.	.	.	.	19	.	21	.	.	.	.	.	.
XVII, 115. Ella sen va notando.....	1	2	3	4	.	6	7	8	9	.	11	12	13	14	.	.	17	18	19	20	21	.	.	24	.	26	27
.... rotando.....	.	.	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	16	.	.	.	.	.	.	23	.	.	.	.
XVIII, 104......... col muso isbuffa	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
..............scuffa.	1	2	3	.	5	6	7	8	9	.	11	.	13	14	15	16	17	18	19	20	21	.	23	24	.	26	27
..............stuffa.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
XIX, 12. E quanto giusto........	1	2	.	.	5	6	7	.	9	.	11	12	13	.	15	.	17	18	.	20	21	.	.	24	.	26	.
Quanta giustizia........	.	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.	16	.	.	19	.	.	.	23	.	.	.	27
E quant'e giusta........	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
E quanto giusta........	.	.	3	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
XXIV, 119. O potenzia di Dio......	1	2	3	4	5	6	7	8	9	.	11	.	13	14	15	16	17	18	19	20	21	.	23	.	.	.	27
O vendetta di Dio......	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
O giustizia di Dio......	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	24	.	26	.
XXV, 144. La novità se fior la penna..	1	2	.	4	5	6	7	8	9	.	11	.	13	14	15	16	17	18	19	20	21	.	23	24	.	26	27
..............lingua .	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
XXVI, 57. Alla vendetta vanno.....	1	2	.	4	5	6	7	8	9	.	11	.	13	14	15	16	17	18	19	20	21	.	23	24	.	26	27
..........corron.....	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
XXIX, 120. Dannò Minos a cui fallar..	1	2	3	4	5	6	7	8	9	.	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	.	23	24	.	26	27
.... peccar..	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.... parlar..	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
XXX, 31......... rimase tremando	1	2	3	4	5	6	7	8	9	.	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	.	23	24	.	26	27
.... tirando .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.... gridando.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
XXXIII, 75. Poscia più che il dolor potè il	1	2	3	4	5	6	7	8	9	.	11	12	13	14	15	.	17	18	19	20	21	.	23	24	.	26	27
Poichè 'l dolor potè più che 'l	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	16	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
XXXIV, 82............ sì fatte scale	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	16	.	.	19	.	21	.	.	.	.	.	.
...........cotali.....	1	2	3	4	5	6	7	8	9	.	11	12	13	14	15	.	17	18	.	20	.	.	23	24	.	26	27

e *L'amanuense avea cominciato a scrivere* dispr, *poi cancellò e scrisse* disdengno.

f *Il codice ha* tirando, *ma scritto da altra mano e assai più recente.*

32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65
32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	.	.	44	45	46	47	48	.	.	51	52	.	54	55	.	57	.	59	.	.	62	63	64	65
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	42	43	.	.	.	.	.	.	50	.	.	53	.	.	56	.	.	.	60	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
32	33	34	35	36	37	38	38	40	41	.	.	44	45	46	47	.	.	50	51	52	53	54	55	56	57	.	59	.	.	62	63	64	65
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	42	43	.	.	.	.	48	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	.	.	44	45	.	47	48	.	50	51	52	53	54	55	.	57	.	59	.	.	62	63	64	65
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	42	43	.	.	46	.	.	.	.	51[e]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	56	.	.	.	60	.	.	.	.	.
32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	.	.	44	45	46	47	48	.	50	51	52	53	54	55	56	57	.	59	60	.	62	63	64	65
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	42	43	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
32	33	34	.	36	32	38	39	40	41	.	.	44	45	46	47	48	.	.	.	.	53	54	55	56	.	.	59	.	.	62	63	64	65
.	.	.	35	.	.	.	.	.	.	42	43	.	.	.	.	.	.	50	51	52	.	.	.	.	57	.	.	.	.	.	.	.	.
32	33	34	35	36	37	38	.	40	41	42	43	44	45	.	47	48	.	50	.	52	53	.	55	56	57	.	.	.	.	62	63	.	65
.	.	.	.	.	.	.	39	.	.	.	.	.	.	46	.	.	.	.	51	.	.	54	.	.	.	.	59	.	.	.	.	64	.
.	.	.	35	.	.	.	.	.	.	42	.	.	.	.	.	48	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	62	.	.	.
32	33	34	.	36	37	38	39	40	41	.	43	44	45	46	47	.	.	50	.	52	.	54	55	56	57	.	59	.	.	.	.	64	65
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	51	.	53	.	.	.	.	.	.	.	.	.	63	.	.
32	33	34	35	36	.	38	39	40	41	42	43	.	.	.	.	48	.	50	.	.	53	54	55	56	57	.	59	.	.	62	.	.	.
.	.	.	.	.	37	.	.	.	.	.	.	.	45	46	47	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	65
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	44	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	51	52	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	63	64	.
32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	.	.	44	45	46	47	48	.	50	51	52	53	54	55	56	57	.	59	.	.	62	63	64	65
	.	.	.	.	.	.	.	.	43	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	.	.	44	45	46	47	48	.	.	51	52	53	.	55	56	57	.	59	.	.	62	63	64	65
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	42	43	.	.	.	.	.	.	50	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	.	.	44	45	46	47	48	.	.	51	52	53	54	55	56	57	.	59	.	.	62	63	64	65
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	42	43	.	.	.	.	.	.	50	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	.	50	51	52	.	54	55	56	57	.	59	.	.	62	63	64	65
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	53	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	.	50	51	52	53	54	55	56	57	.	59	.	.	62	63	64	65
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	43[f]	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	.	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	.	.	62	63	64	65
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	33	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
32	.	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	.	50	51	52	53	54	55	56	57	.	59	.	.	62	63	64	65

Matematica. — *Sui punti sestatici di una curva qualunque.* Nota I. del Socio G. Battaglini.

« Il problema della determinazione dei punti di una linea d'ordine qualunque, nella quale essa ha con una linea di 2° ordine un contatto di quinto ordine (punti *sestatici*) fu risoluto completamente dal Cayley [1], e la sua soluzione fu poi verificata dallo Spottiswoode: in questa Nota si tratta la stessa questione con altro metodo, fondato sulla Teoria dei *Reciprocanti* del Sylvester.

« 1. Siano tra le coordinate cartesiane (X, Y) le equazioni di una linea C_r, d'ordine r, e di una linea C_2, di second' ordine, rispettivamente

$$(1) \qquad f(X,Y)=0\,, \qquad AX^2+2HXY+BY^2+2GX+2FY+C=0\,.$$

« Supponiamo che nel punto $p(x,y)$ di C_r la conica C_2 abbia con C_r un contatto di 5° ordine; indicando, pel punto p, con $y', y'', \ldots y^{v}$ i coefficienti differenziali successivi di Y rispetto ad X, sino a quello di 5° ordine (ricavati dalle prime cinque equazioni derivate, rispetto ad X, dell'equazione di C_r) si avranno le condizioni

$$(2) \qquad \begin{cases} Ax^2+2Hxy+By^2+2Gx+2Fy+C=0\,, \\ Ax+Hy+G+(Hx+By+F)\,y'=0\,, \\ A+2Hy'+By'^2+(Hx+By+F)\,y''=0\,, \\ 3(H+By')\,y''+(Hx+By+F)\,y'''=0\,, \\ 3By''^2+4(H+By')\,y'''+(Hx+By+F)\,y^{iv}=0\,, \\ 10By''y'''+5(H+By')\,y^{iv}+(Hx+By+F)\,y^{v}=0\,. \end{cases}$$

« Per trovare la condizione che determina i punti p (punti *sestatici*, o punti di contatto *sipunto* tra C_2 e C_r) bisognerà eliminare tra le equazioni (2) i coefficienti A, B, ... C dell'equazione di C_2; ora osservando che le ultime tre delle suddette equazioni contengono linearmente ed omogeneamente le tre espressioni

$$B, \quad H+By', \quad Hx+By+F\,,$$

il risultato dell'eliminazione richiesta sarà espresso da

$$\begin{vmatrix} 0, & 3y'', & y''' \\ 3y''^2 & 4y''', & y^{iv} \\ 10y''y''', & 5y^{iv}, & y^{v} \end{vmatrix} = -\,y''(9y''^2y^{v}-45y''y'''y^{iv}+40y'''^3)=0\,.$$

[1] Cayley, On the *sextactic* Points of a plane Curve. Phil. Trans. Vol. 155, Part. II (1865) p. 545-578. — Spottiswoode, Ibid. pag. 653-669.

« Se si considera invece X come funzione di Y, indicando, pel punto p, con $x', x'', \dots x^{v}$ i coefficienti differenziali successivi di X rispetto ad Y, sino a quello di 5° ordine (ricavati dalle prime cinque equazioni derivate, rispetto ad Y, dell'equazione di C_r) si troverà similmente che i punti p saranno determinati dalla condizione

$$\begin{vmatrix} 0, & 3x'', & x''' \\ 3x''^2, & 4x''', & x^{IV} \\ 10x''x''', & 5x^{IV}, & x^{V} \end{vmatrix} = -x''(9x''^2x^{V} - 45x''x'''x^{IV} + 40x'''^3) = 0 .$$

« L'una, o l'altra, di queste equazioni è verificata da $y''=0$, o da $x''=0$, condizione che determina i flessi di C_r; ma in un flesso tre punti infinitamente vicini della curva essendo allineati sulla tangente d' inflessione, la conica C_2 che ha con C_r un contatto sipunto in un flesso si riduce alla tangente d' inflessione presa due volte; adunque gli effettivi punti sestatici di C_r sono determinati dall'una, o dall'altra, delle equazioni

$$(3) \qquad \begin{aligned} \Gamma_x &= 9y''^2y^{V} - 45y''y'''y^{IV} + 40y'''^3 = 0 , \\ \Gamma_y &= 9x''^2x^{V} - 45x''x'''x^{IV} + 40x'''^3 = 0 , \end{aligned}$$

« I primi membri di queste equazioni sono (secondo la definizione del Sylvester) *Reciprocanti*, vale a dire ciascuno di essi differisce dall'altro per un fattore, funzione della derivata 1ª di y rispetto ad x, o di x rispetto ad y; ed infatti da $x'y'=1$ (come è noto) si deduce

$$y''=-\frac{x''}{x'^3},\ y'''=-\frac{x'x'''-3x''^2}{x'^5},\quad y^{IV}=-\frac{-10x'x''x'''+15x''^3+x'^2x^{IV}}{x'^7},$$

$$y^{V}=-\frac{105x'x''^2x'''-10x'^2x'''^2-105x''^4-15x'^2x''x^{IV}+x'^3x^{V}}{x'^9},$$

sostituendo quindi i valori di queste derivate in Γ_x, si troverà facilmente

$$\Gamma_x = -y'^{12}.\Gamma_y, \quad \text{onde similmente} \quad \Gamma_y = -x'^{12}.\Gamma_x .$$

« 2. Siano ora (s_1, s_2, s_3) le coordinate trilineari di un punto p, e sia l'equazione simbolica di C_r

$$F = (f_1 s_1 + f_2 s_2 + f_3 s_3)^r = f_s^r = a_s^r = b_s^r = c_s^r = \cdots$$

$a, b, c, \dots$ essendo simboli equivalenti; sia inoltre una retta qualunque rappresentata dall'equazione lineare

$$V = v_1 s_1 + v_2 s_2 + v_3 s_3 = v_s = 0 .$$

« Indichiamo con (s'_1, s'_2, s'_3) le derivate di (s_1, s_2, s_3), considerate come funzioni di un' altra variabile t; essendo evidentemente $f_s^{r-1} f_{s'} = 0$, ponendo per brevità

$$(fv)_1 = f_2 v_3 - f_3 v_2,\ (fv)_2 = f_3 v_1 - f_1 v_3,\ (fv)_3 = f_1 v_2 - f_2 v_1 ,$$

si potrà supporre

$$(1) \qquad \frac{s'_1}{f_s^{r-1}(fv)_1} = \frac{s'_2}{f_s^{r-1}(fv)_2} = \frac{s'_3}{f_s^{r-1}(fv)_3} .$$

« Consideriamo le due forme lineari

$$A = \alpha_1 s_1 + \alpha_2 s_2 + \alpha_3 s_3 = \alpha_s, \qquad B = \beta_1 s_1 + \beta_2 s_2 + \beta_3 s_3 = \beta_s;$$

si potrà porre

$$x = \alpha_s, \quad y = \beta_s, \quad \text{onde} \quad \frac{dx}{dt} = \alpha_{s'}, \frac{dy}{dt} = \beta_{s'}$$

e per le formole del cambiamento della variabile indipendente, sarà $\frac{dy}{dx} = y' = \frac{\beta_{s'}}{\alpha_{s'}}$; sostituendo in questa espressione per le derivate (s'_1, s'_2, s'_3) i denominatori delle formole (1), che sono ad esse proporzionali, si troverà

$$y' = \frac{f_s^{r-1}[\beta_1(fv)_1 + \beta_2(fv)_2 + \beta_3(fv)_3]}{f_s^{r-1}[\alpha_1(fv)_1 + \alpha_2(fv)_2 + \alpha_3(fv)_3]} = \frac{f_s^{r-1}(\beta f v)}{f_s^{r-1}(\alpha f v)} = \frac{\text{Iac.}(B, F, V)}{\text{Iac.}(A, F, V)},$$

onde ponendo

$$\Phi = \text{Iac.}(A, F, V) = a_s^{r-1}(\alpha a v) = b_s^{r-1}(\alpha b v) = c_s^{r-1}(\alpha c v) = \cdots$$

$$\Psi = \text{Iac.}(B, F, V) = a_s^{r-1}(\beta a v) = b_s^{r-1}(\beta b v) = c_s^{r-1}(\beta c v) = \cdots$$

verrà finalmente

$$y' = \frac{\Psi}{\Phi} = \frac{b_s^{r-1}(\beta b v)}{a_s^{r-1}(\alpha a v)}. \tag{2}$$

« Indichiamo col simbolo Δ, posto innanzi ad una funzione di (s_1, s_2, s_3), il risultato dell'operazione di differenziare quella funzione, rispetto ad (s_1, s_2, s_3) (considerate come funzioni di t), e di porre per (s'_1, s'_2, s'_3) i denominatori delle formole (1): supponendo in generale $\Phi = \varphi_s^m$, $\Psi = \psi_s^n$, sarà quindi

$$\Delta\Phi = m\varphi_s^{m-1} f_s^{r-1}(\varphi f v) = m\,\text{Iac.}(\Phi, F, V),$$

$$\Delta\Psi = n\,\psi_s^{n-1} f_s^{r-1}(\psi f v) = n\,\text{Iac.}(\Psi, F, V),$$

$$\Delta . \Phi\Psi = m\varphi_s^{m-1} f_s^{r-1}(\varphi f v) . \Psi + n\psi_s^{n-1} f_s^{r-1}(\psi f v) . \Phi$$
$$= m\,\text{Iac.}(\Phi, F, V) . \Psi + n\,\text{Iac.}(\Psi, F, V) . \Phi .$$

« Differenziamo l'equazione (2) rispetto ad x; basterà evidentemente operare nel secondo membro col simbolo Δ, e poi dividere il risultato per Φ; si avrà così

$$y'' = \frac{\Phi\Delta\Psi - \Psi\Delta\Phi}{\Phi^3} = (r-1)\frac{[a_s^{r-1}b_s^{r-2}c_s^{r-1}(bcv) - b_s^{r-1}a_s^{r-2}c_s^{r-1}(acv)](\alpha a v)(\beta b v)}{\Phi^3}:$$

il numeratore di questa frazione, scambiando tra loro, nella sua prima parte, i simboli equivalenti b e c, e nella seconda parte, i simboli equivalenti a e c, diverrà

$$a_s^{r-1} b_s^{r-1} c_s^{r-2}\Big[(\alpha a v)(c b v)(\beta c v) - (\beta b v)(c a v)(\alpha c v)\Big];$$

addizionando questo risultato con l'altro che si ricava da esso scambiando tra loro i simboli equivalenti a, e b, si potrà scrivere invece

$$\tfrac{1}{2} a_s^{r-1} b_s^{r-1} c_s^{r-2}\Big[(cav)\big\{(\alpha b v)(\beta c v) - (\alpha c v)(\beta b v)\big\} + (cbv)\big\{(\alpha a v)(\beta c v) - (\alpha c v)(\beta a v)\big\}\Big];$$

ora è facile vedere che

$$(\alpha bv)(\beta cv) - (\alpha cv)(\beta bv) = -(cbv)(\alpha\beta v),$$

ed

$$(\alpha av)(\beta cv) - (\alpha cv)(\beta av) = -(cav)(\alpha\beta v),$$

si avrà quindi

$$y'' = -\frac{(r-1)(\alpha\beta v)}{\Phi^3}\, a_s^{r-1}\, b_s^{r-1}\, c_s^{r-2}(acv)(bcv). \tag{3}$$

« Intanto tra le quattro forme lineari a_s, b_s, c_s, v_s (effettive o simboliche) si ha l'identità

$$a_s(bcv) + b_s(cav) + c_s(abv) = v_s(abc);$$

elevando a quadrato verrà

$$\begin{gathered} a_s^2(bcv)^2 + b_s^2(cav)^2 + c_s^2(abv)^2 \\ -2\Big[b_s c_s(abv)(acv) + c_s a_s(bcv)(bav) + a_s b_s(cav)(cbv)\Big] = v_s^2(abc)^2, \end{gathered}$$

onde moltiplicando per $a_s^{r-2}\, b_s^{r-2}\, c_s^{r-2}$ si avrà

$$\begin{gathered} a_s^r.\, b_s^{r-2}\, c_s^{r-2}\,(bcv)^2 + b_s^r.\, c_s^{r-2}\, a_s^{r-2}\,(cav)^2 + c_s^r.\, a_s^{r-2}\, b_s^{r-2}\,(abv)^2 \\ -2\Big[a_s^{r-2} b_s^{r-1} c_s^{r-1}(abv)(acv) + b_s^{r-2} c_s^{r-1} a_s^{r-1}(bcv)(bav) + c_s^{r-2} a_s^{r-1} b_s^{r-1}(cav)(cbv)\Big] \\ = v_s^2.\, a_s^{r-2}\, b_s^{r-2}\, c_s^{r-2}\,(abc)^2 : \end{gathered}$$

quando a, b, c sono simboli equivalenti di una stessa forma ternaria di grado r, questa relazione si ridurrà a

$$3c_s^r.\, a_s^{r-2}\, b_s^{r-2}\,(abv)^2 - 6a_s^{r-1}\, b_s^{r-1}\, c_s^{r-2}\,(acv)(bcv) = v_s^2.\, a_s^{r-2}\, b_s^{r-2}\, c_s^{r-2}\,(abc)^2,$$

con ciò, ponendo

$$F_2 = a_s^{r-2}\, b_s^{r-2}\,(abv)^2, \qquad H = a_s^{r-2}\, b_s^{r-2}\, c_s^{r-2}\,(abc)^2,$$

la formola (3) diverrà

$$y'' = \frac{(r-1)(\alpha\beta v)}{6} \cdot \frac{v_s^2 H - 3F_2 F}{\Phi^3}. \tag{4}$$

« Per avere le altre derivate y''', y^{IV}, y^{V}, si differenzii successivamente rispetto ad x l'equazione (4), vale a dire si operi nel secondo membro col simbolo Δ, e poi si dividano i risultati per Φ: ponendo in generale, per brevità, Iac. $(\Phi, \Psi, X) = (\Phi, \Psi, X)$, e posto

$$\begin{aligned} K &= v_s^2 H - 3F_2 F, \\ K' &= (3r-4)(K, F, V)\Phi - (3r-3)(\Phi, F, V)K, \\ K'' &= (5r-7)(K', F, V)\Phi - (5r-5)(\Phi, F, V)K', \\ K''' &= (7r-10)(K'', F, V)\Phi - (7r-7)(\Phi, F, V)K'', \end{aligned} \tag{5}$$

si troverà così

$$\begin{aligned} y'' &= \frac{(r-1)(\alpha\beta v)}{6} \cdot \frac{K}{\Phi^3}, & y''' &= \frac{(r-1)(\alpha\beta v)}{6} \cdot \frac{K'}{\Phi^5}, \\ y^{\text{IV}} &= \frac{(r-1)(\alpha\beta v)}{6} \cdot \frac{K''}{\Phi^7}, & y^{\text{V}} &= \frac{(r-1)(\alpha\beta v)}{6} \cdot \frac{K'''}{\Phi^9}; \end{aligned} \tag{6}$$

ora la condizione per i punti sestatici essendo, come si è veduto,

$$9y''^2 y^{v} - 45y'' y''' y^{iv} + 40y'''^3 = 0 ,$$

sostituendo i valori (6) di y'', y''', y^{iv}, y^{v} verrà l'equazione

$$9K^2 K''' - 45KK'K'' + 40K'^3 = 0 , \tag{7}$$

e questa rappresenterà una curva, che nei suoi punti comuni con la curva $F = 0$, darà i punti cercati.

« I gradi di K, K', K'', K''' essendo rispettivamente $3r - 4$, $5r - 7$, $7r - 10$, $9r - 13$, sarà il grado dell'equazione (7) $\nu = 15r - 21$; esso però può essere ridotto con le considerazioni seguenti.

« 3. Richiamiamo alcune note proprietà dei determinanti funzionali di due forme binarie, le quali col così detto *principio di trasporto* (*uebertragungs-princip*) [1] si estendono ai Iacobiani di tre forme ternarie, delle quali una sia lineare.

« Consideriamo le due forme ternarie

$$\Phi = \varphi_s^m = a_s^m = a_s'^m = \cdots , \quad \Psi = \psi_s^n = b_s^n = b_s'^n = \cdots$$

e la forma lineare $V = v_s$. Siano ξ, η due punti arbitrarii della retta $V = 0$; per ogni punto $p(s_1, s_2, s_3)$ di questa retta si potrà porre (con $i = 1, 2, 3$) $s_i = \sigma_1 \xi_i + \sigma_2 \eta_i$, onde

$$a_s = \sigma_1 a_\xi + \sigma_2 a_\eta = \alpha_1 \sigma_1 + \alpha_2 \sigma_2 = \alpha_\sigma ; \; b_s = \sigma_1 b_\xi + \sigma_2 b_\eta = \beta_1 \sigma_1 + \beta_2 \sigma_2 = \beta_\sigma ,$$

avendo posto per brevità $a_\xi = \alpha_1$, $a_\eta = \alpha_2$; $b_\xi = \beta_1$, $b_\eta = \beta_2$. Segue da ciò che i punti d'incontro della retta $V = 0$, con le curve $\Phi = 0$, e $\Psi = 0$, saranno determinati eguagliando a zero le forme binarie

$$\varphi_v = \alpha_\sigma^m = \alpha_\sigma'^m = \cdots , \quad \psi_v = \beta_\sigma^n = \beta_\sigma'^n = \cdots .$$

« Indichiamo le *transvezioni* dei diversi ordini (*ueberschiebungen*) delle due forme φ_v, ψ_v con

$$(\varphi_v, \psi_v)_1 = \alpha_\sigma^{m-1} \beta_\sigma^{n-1} (\alpha\beta), (\varphi_v, \psi_v)_2 = \alpha_\sigma^{m-2} \beta_\sigma^{n-2} (\alpha\beta), (\varphi_v, \psi_v)_3 = \alpha_\sigma^{m-3} \beta_\sigma^{n-3} (\alpha\beta)^3, \ldots,$$

delle quali la prima non è che il determinante funzionale delle due forme binarie φ_v, ψ_v; pel suddetto principio di trasporto si avrà, relativamente alle tre forme ternarie Φ, Ψ, V (essendo V forma lineare),

$$(\Phi, \Psi, V)_1 = a_s^{m-1} b_s^{n-1} (abv), \; (\Phi, \Psi, V)_2 = a_s^{m-2} b_s^{n-2} (abv)^2,$$
$$(\Phi, \Psi, V)_3 = a_s^{m-3} b_s^{n-3} (abv)^3, \ldots$$

delle quali la prima è il determinante funzionale, o Iacobiano, delle forme ternarie Φ, Ψ, V (con V forma lineare) e le altre si potranno chiamare *transvezioni* dei diversi ordini delle forme ternarie Φ, Ψ con la forma lineare V.

[1] Clebsch Lindemann, *Vorlesungen über Geometrie*, pag. 274-277.

È noto, per la teoria delle forme binarie, che il quadrato del determinante funzionale di due di tali forme è una funzione quadratica delle forme stesse, sicchè per le forme φ_v e ψ_v si ha la relazione [1]

$$(\varphi_v, \psi_v)_1^2 = -\tfrac{1}{2}\Big[(\varphi_v, \varphi'_v)_2 \cdot \psi_v^2 - 2(\varphi_v, \psi'_v)_2 \cdot \varphi_v \psi_v + (\psi'_v, \psi_v)_2 \cdot \varphi_v^2\Big];$$

quindi per le forme ternarie Φ, Ψ e la forma lineare V sarà

$$(1)\quad (\Phi,\Psi,V)_1 = -\tfrac{1}{2}\Big[(\Phi,\Phi,V)_2 \cdot \Psi^2 - 2(\Phi,\Psi,V)_2 \cdot \Phi\Psi + (\Psi,\Psi,V)_2 \cdot \Phi^2\Big],$$

dove, essendo a, a' e b, b' simboli equivalenti di Φ, e di Ψ,

$$(\Phi,\Phi,V)_2 = a_s^{m-2} a'^{m-2}_s (aa'v)^2, \quad (\Phi,\Psi,V)_2 = a_s^{m-2} b_s^{n-2} (abv)^2,$$
$$(\Psi,\Psi,V)_2 = b_s^{n-2} b'^{n-2}_s (bb'v)^2.$$

« Considerando una terza forma ternaria $X = X_s^p = c_s^p = c'^p_s = \cdots$ è pur noto [2] che per le tre forme binarie φ_v, ψ_v, χ_v si ha la relazione

$$(\{\varphi_v, \psi_v\}_1, \chi_v) = \frac{m-n}{2(m+n-2)}(\varphi_v, \psi_v)_2 \cdot \chi_v + \tfrac{1}{2}\Big[(\varphi_v, \chi_v)_2 \cdot \psi_v - (\psi_v, \chi_v)_2 \cdot \varphi_v\Big]$$

e quindi per le forme ternarie Φ, Ψ, X e la forma lineare V

$$(\{\Phi,\Psi,V\}_1, X, V) = \frac{m-n}{2(m+n-2)}(\Phi,\Psi,V)_2 . X + \tfrac{1}{2}\Big[(\Phi,X,V).\Psi - (\Psi,X,V)_2 . \Phi\Big];$$

se X è la stessa Φ, o pure Ψ, sarà invece

$$(2)\quad \begin{aligned} (\{\Phi,\Psi,V\}_1, \Phi, V)_1 &= \tfrac{1}{2}(\Phi,\Phi,V)_2 . \Psi - \frac{n-1}{m+n-2}(\Phi,\Psi,V)_2 . \Phi . \\ (\{\Phi,\Psi,V\}_1, \Psi, V)_1 &= -\tfrac{1}{2}(\Psi,\Psi,V)_2 . \Phi + \frac{m-1}{m+n-2}(\Phi,\Psi,V)_2 . \Psi . \end{aligned}$$

Finalmente se $\Theta = \theta_s^q = d_s^q = d'^q_s = \ldots$ è una quarta forma ternaria si ha la relazione [3]

$$(\varphi_v,\psi_v)_1(\chi_v,\theta_v)_1 = -\tfrac{1}{2}\Big[(\varphi_v,\chi_v)_2 \cdot \psi_v\theta_v - (\varphi_v,\theta_v)_2 \cdot \psi_v\chi_v - (\psi_v,\chi_v)_2 \cdot \varphi_v\theta_v + (\psi_v,\theta_v)_2 \cdot \varphi_v\chi_v\Big],$$

quindi per le forme ternarie Φ, Ψ, X, Θ e la forma lineare V sarà

$$(3)\quad \begin{aligned} &(\Phi,\Psi,V)_1\,(X,\Theta,V)_1 \\ &= -\tfrac{1}{2}\Big[(\Phi,X,V)_2 . \Psi\Theta - (\Phi,\Theta,V)_2 . \Psi X - (\Psi,X,V)_2 . \Phi\Theta + (\Psi,\Theta,V)_2 . \Phi X\Big]. \end{aligned}$$

Ciò posto; riprendiamo i valori (5) del numero precedente; poniamo per brevità

$$(\Phi,F,V)_1 = \Phi_1, \ (\Phi,F,V)_2 = \Phi_2; \ (K,F,V)_1 = K_1, \ (K,F,V)_2 = K_2, \ (F,F,V)_2 = F_2.$$
$$(K',F,V) = K'_1, \ (K'',F,V) = K''_1;$$

(1) Gordan, *Invarianten Theorie*. Parte II, pag. 52.
(2) Gordan, l. c. pag. 57.
(3) Gordan, l. c., pag. 52.

si ha così

$$(4)\qquad \begin{aligned} K' &= (3r-4)\,K_1\,\Phi - (3r-3)\,\Phi_1\,K, \\ K'' &= (5r-7)\,K'_1\,\Phi - (5r-5)\,\Phi_1\,K', \\ K''' &= (7r-10)\,K''_1\,\Phi - (7r-7)\,\Phi_1\,K''. \end{aligned}$$

Fatti gli opportuni cambiamenti di lettere nelle formole (2), (1) e (3) si ha poi

$$(K_1, F, V) = -\tfrac{1}{2} F_2 K + \frac{3r-5}{4r-6} K_2 F\ ,\quad (\Phi_1, F, V) = -\tfrac{1}{2} F_2 \Phi + \frac{r-2}{2r-3} \Phi_2 F\ ,$$

$$(5)\qquad \begin{aligned} \Phi_1{}^2 &= -\tfrac{1}{2}\Big[(\Phi.\Phi.V)_2\,F^2 - 2\,\Phi_2\,\Phi\,F + F_2\,\Phi^2\Big], \\ K_1{}^2 &= -\tfrac{1}{2}\Big[(\Phi.K.V)_2\,F^2 - 2\,K_2\,K\,F + F_2\,K^2\Big], \end{aligned}$$

$$\Phi_1\,K_1 = -\tfrac{1}{2}\Big[(\Phi.K.V)_2\,F^2 - K_2\,\Phi\,F - \Phi_2\,K\,F + F_2\,\Phi K\Big],$$

e dal paragone delle ultime tre si deduce

$$(6)\qquad \begin{aligned} &(\Phi,\Phi,V)_2\,F_2 = \Phi_2{}^2\ ,\quad (\Phi,K,V)_2\,F_2 = \Phi_2\,K_2\ ,\quad (K.K.V)_2\,F_2 = K_2{}^2\ , \\ &\Phi_1{}^2\,F_2 = -\tfrac{1}{2}(\Phi_2\,F - F_2\,\Phi)^2\ ,\quad K_1{}^2\,F_2 = -\tfrac{1}{2}(K_2\,F - F_2\,K)^2\ , \\ &\Phi_1\,K_1\,F_2 = -\tfrac{1}{2}(\Phi_2\,F - F_2\,\Phi)(K_2\,F - F_2\,K)\ , \end{aligned}$$

onde

$$\begin{aligned} K'^2\,F_2 &= -\tfrac{1}{2}\Big[(3r-4)(K_2\,F - F_2\,K)\,\Phi - (3r-3)(\Phi_2\,F - F_2\,\Phi)\,K\Big]^2 \\ &= -\tfrac{1}{2}\Big[F_2\,\Phi K + F\Big\{(3r-4)\,K_2\,\Phi - (3r-3)\,\Phi_2\,K\Big\}\Big]^2 . \end{aligned}$$

Ponendo attenzione ai gradi delle funzioni, e giovandosi delle formole (5) si troverà successivamente

$$\begin{aligned} (5r-7)\,K'_1 &= (3r-4)\Big[(4r-6)(K_1, F, V)\,\Phi + (r-1)\,\Phi_1\,K_1\Big] \\ &\quad - (3r-3)\Big[(2r-3)(\Phi_1, F, V)\,K + (3r-4)\,\Phi_1\,K_1\Big] \\ &= (3r-4)\Big[-\tfrac{1}{2}(4r-6)\,F_2\,\Phi\,K + (3r-5)\,K_2\,\Phi F\Big] \\ &\quad - (3r-3)\Big[-\tfrac{1}{2}(2r-3)\,F_2\,\Phi\,K + (r-2)\,\Phi_2\,K\,F\Big] \end{aligned}$$

$$+(3r-4)\Big\{(r-1)-(3r-3)\Big\}.-\tfrac{1}{2}\Big[(\Phi,K.V)_2F^2 - K_2\Phi F - \Phi_2 K F + F_2\Phi K\Big] =$$

$$\tfrac{1}{2}(5r-7)F_2\Phi K + \Big[(2r-4)(3r-4)\,K_2\,\Phi - (2r-2)(3r-5)\,\Phi_2\,K\Big]F$$

$$+ (3r-4)(r-1)(\Phi,K,V)_2\,F^2 .$$

Inoltre

$$(5\,r-5)\,\Phi_1\,K' = (5\,r-5)\Big[(3\,r-4)\,\Phi_1\,K_1\,.\,\Phi-(3\,r-3)\,\Phi_1^2\,.\,K\Big]$$

$$= -\tfrac{1}{2}(5\,r-5)\Big[(3\,r-4)\big\{(\Phi,K,V)_2\,F^2-K_2\,\Phi\,F-\Phi_2\,K\,F+F_2\,\Phi\,K\big\}\,\Phi$$

$$-(3\,r-3)\big\{(\Phi,\Phi,V)_2\,F^2-2\,\Phi_2\,\Phi\,F+F_2\,\Phi^2\big\}\,K\Big]$$

$$= \tfrac{1}{2}(5\,r-5)\Big[F_2\,\Phi^2\,K-\big\{(3\,r-2)\,\Phi_2\,K-(3\,r-4)\,K_2\,\Phi\big\}\,\Phi\,F$$

$$-\big\{(3\,r-4)\,(\Phi,K,V)_2\,\Phi-(3\,r-3)\,(\Phi,\Phi,V)_2\,K\big\}\,F^2\Big].$$

« Quindi

$$K'' = \tfrac{1}{2}(5r-7)\,F_2\,\Phi^2\,K+\Big[(2r-4)\,(3r-4)\,K_2\,\Phi \tag{7}$$

$$-(2r-2)\,(3r-5)\,\Phi_2\,K\Big]\,\Phi\,F$$

$$+(3r-4)\,(r-1)\,(\Phi,K,V)_2\,\Phi\,F^2-\tfrac{1}{2}(5r-5)\,F_2\,\Phi^2\,K$$

$$+\tfrac{1}{2}(5r-5)\big\{(3r-2)\,\Phi_2\,K-(3r-4)\,K_2\,\Phi\big\}\,\Phi\,F$$

$$+\tfrac{1}{2}(5r-5)\big\{(3r-4)\,(\Phi,K,V)_2\,\Phi-(3r-3)\,(\Phi,\Phi,V)_2\,K\big\}\,F^2$$

$$= -F_2\,\Phi^2\,K-\tfrac{1}{2}\Big[(3r-4)(r+3)\,K_2\,\Phi-(r-1)(3r+10)\,\Phi_2\,K\Big]\Phi\,F$$

$$+\tfrac{1}{2}\Big[(3r-4)\,(7r-7)\,(\Phi,K,V)_2\,\Phi-(3r-3)\,(5r-5)\,(\Phi,\Phi,V)_2\,K\Big]F^2.$$

« Similmente, osservando che si ha identicamente $(F,F,V)=0$, si troverà

$$(7r-10)\,K_1'' = -\Big[(2r-4)\,(F_2,F,V)\,\Phi^2\,K$$

$$+(2r-2)\,F_2\,\Phi\,\Phi_1\,K+(3r-4)\,F_2\,\Phi^2\,K_1\Big]$$

$$-\tfrac{1}{2}\Big[(3r-4)\,(r+3)\big\{(4r-8)\,(K_2,F,V)\,\Phi+(r-1)\,K_2\,\Phi_1\big\}$$

$$-(r-1)\,(3r+10)\big\{(2r-5)\,(\Phi_2,F,V)\,K+(3r-4)\,\Phi_2\,K_1\big\}\Big]\,\Phi\,F$$

$$-\tfrac{1}{2}(r-1)\Big[(3r-4)\,(r+3)\,K_2\,\Phi-(r-1)\,(3r+10)\,\Phi_2\,K\Big]\,\Phi_1\,F$$

$$+\tfrac{1}{2}\Big[(3r-4)\,(7r-7)\Big[(4r-9)\big\{(\Phi,K,V)_2,F,V\big\}\Phi+(r-1)(\Phi,K,V)_2\Phi_1$$

$$-(3r-3)(5r-5)\Big[(2r-6)\big\{(\Phi,\Phi,V)_2,F,V\big\}\,K$$

$$+(3r-4)\,(\Phi,\Phi,V)_2\,K_1\Big]\Big]\,F^2.$$

« Inoltre

$$(7r-7)\,\Phi_1 K'' = -(7r-7)\,F_2\,\Phi^2\,\Phi_1 K$$

$$-\tfrac{1}{2}(7r-7)\Big[(3r-4)(r+3)\,K_2\,\Phi-(r-1)(5r+10)\,\Phi_2 K\Big]\Phi\,\Phi_1 F$$

$$+\tfrac{1}{2}(7r-7)\Big[(3r-4)(7r-7)(\Phi,K,V)_2\,\Phi$$

$$-(3r-3)(5r-5)(\Phi,\Phi,V)_2\,K\Big]\Phi_1 F^2 .$$

« Quindi

$$(8)\quad K''' = -(2r-4)(F_2\,.\,F,V)\Phi^3 K+\Big[(5r-5)\Phi_1 K-(3r-4)K_1\Phi\Big]F_2\Phi^2$$

$$+\Big[-\tfrac{1}{2}(3r-4)(r+3)(4r-8)(K_2\,.\,F,V)\,\Phi$$

$$+\tfrac{1}{2}(r-1)(3r+10)(2r-5)(\Phi_2\,.\,F,V)\,K$$

$$-\tfrac{1}{2}(3r-4)(r+3)(r-1)K_2\,\Phi_1+\tfrac{1}{2}(r-1)(3r+10)(3r-4)\Phi_2 K_1\Big]\Phi^2 F$$

$$+(3r-3)\Big[(3r-4)(r+3)\,K_2\,\Phi-(r-1)(3r+10)\,\Phi_2 K\Big]\Phi\,\Phi_1 F$$

$$+\Big[\tfrac{1}{2}(3r-4)(7r-7)(4r-9)\big\{(\Phi,K,V)_2\,,F,V\big\}\Phi$$

$$-\tfrac{1}{2}(3r-3)(5r-5)(2r-6)\big\{(\Phi,\Phi,V)_2\,.\,F.\,V\big\}K$$

$$+\tfrac{1}{2}(3r-4)(7r-7)(r-1)(\Phi\,.\,K\,.\,V)_2\,\Phi_1$$

$$-\tfrac{1}{2}(3r-3)(5r-5)(3r-4)(\Phi.\,\Phi,V)_2\,K_1\Big]\Phi\,F^2$$

$$-\tfrac{1}{2}(7r-7)\Big[(3r-4)(7r-7)(\Phi,K,V)_2\,\Phi$$

$$-(3r-3)(5r-5)(\Phi,\Phi,V)_2\,K\Big]\Phi_1 F^2 .$$

« Il risultato della sostituzione dei valori di K, K', K'', K ''' nell'equazione

$$9K^2 K''' - 45K\,K'\,K''+40K'^3=0\,,$$

formerà oggetto di altra comunicazione ».

Fisica. — *Sulla costituzione fisica dei liquidi.* Nota del Socio Giovanni Cantoni.

« Alcune importanti Memorie dei signori William Ramsay, e Sydney Joung sulla natura dei liquidi, dichiarata collo studio delle proprietà termiche dei corpi stabili e dissociabili [1], mi suggerirono alcune considerazioni che stimo non inutile di raccogliere in una breve Nota.

[1] Philosophical Magazin and Journal of Science. Vol. XXIII, Fifth Series, January-June, 1887, London.

« Gli autori delle predette Memorie concludono che le molecole di un liquido stabile non sieno più complesse (cioè non abbiano una massa maggiore di quella del corrispondente vapore), e che perciò la differenza fra le molecole di un dato liquido ed il rispettivo vapore o gas non sia di qualità, come accade pei corpi composti, ma sia soltanto una differenza di quantità. Essi appoggiano questa tesi considerando anzitutto i rapporti tra le caloricità di una data sostanza, sia essa in istato liquido o in istato aeriforme, col successivo mutare della temperatura nella sostanza medesima.

« Ed invero pare a me che le nozioni comunemente esposte dai fisici intorno alle molecole dei liquidi non sieno abbastanza esplicite, talchè, ad esempio, per essi le calorie di vaporizzazione di un liquido servirebbero a compiere due lavori fra loro molto distinti, l'uno corrispondente al disgregamento degli elementi vaporosi d'una data molecola liquida - vincendo l'azione coesiva che li connetteva tra loro quasi a modo delle calorie di decomposizione di una sostanza composta -, l'altro lavoro corrispondente soltanto all'espansione o diffusione delle molecole vaporose così separate contro la pressione dell'ambiente esterno. In tal senso ciascuna molecola liquida risulterebbe da un aggruppamento particolare ed abbastanza stabile di minori particelle, quelle cioè costituenti il vapore. Laddove si potrebbe anche imaginare che un liquido fosse costituito da una sola qualità di molecole, quelle corrispondenti al rispettivo gas o vapore, le quali aggruppate dapprima a forma di sistemi secondari andrebbero di poi, col graduato crescere della temperatura, espandendosi mano a mano restando però ancora, parzialmente almeno, governata dalla reciproca loro gravitazione, infino a che ridotta questa al suo minimo d'azione, siffatti sistemi secondari si risolverebbero tutti come in una nebula cioè in un sistema discontinuo ed uniforme, qual sarebbe il gas prodotto dagli stessi elementi ridotti liberi.

Pare a me che, nel mentre lo sviluppo della teoria cinetica dei gas - accolta oramai dai fisici siccome la più attendibile - provocò notevoli modificazioni nei concetti riguardanti le proprietà fisiche dei gas medesimi, i concetti invece sulla costituzione dei fluidi liquidi non vennero, generalmente almeno, modificati in correlazione ai principî della stessa dottrina cinetica.

« Già parecchi fatti mi sembravano contradditori al predetto modo di considerare l'evaporazione nei liquidi come una dissociazione delle molecole liquide di un sol tratto in minime molecole vaporose, ogniqualvolta cioè le stesse molecole liquide vengono elevate alla rispettiva temperatura d'ebollizione sotto data pressione, o meglio quando vengono elevate alla rispettiva temperatura critica. Ad esempio, il progressivo aumento delle calorie di scaldamento dei liquidi correlativo all'aumentata loro temperatura, mentrechè la coesione fra le molecole liquide deve scemare attesa la loro dilatazione, non può essere interpretato se non si ammette, per ogni incremento di temperatura, una parziale risoluzione delle molecole stesse in vapore; imperocchè

crescendo la densità massima del vapore per l'aumentata temperatura deve pure crescere il calore speso per elevare una data massa di liquido mano mano a temperature superiori: e ciò correlativamente a quanto verificasi per la evaporazione superficiale dei liquidi entro il vuoto torricelliano, e per la variata temperatura di ebollizione di uno stesso liquido col variare della pressione nell'ambiente esterno. Con altre parole il disgregamento della molecola di un liquido nei rispettivi elementi vaporosi dovrebbe effettuarsi, parzialmente almeno, anche nell'interno del liquido stesso ogniqualvolta si produca in esso un incremento di temperatura od una diminuzione nella pressione esterna: e ciò sempre entro i limiti compresi fra la temperatura di liquefazione del corrispondente solido e la così detta temperatura critica, quella cioè per cui il liquido stesso risolvesi tutto quanto in un gas abbastanza stabile.

« Ad analoga deduzione conduce il fatto seguente, avvertito da Driou. Taluni liquidi, la cui temperatura d'ebollizione è molto bassa sotto la pressione normale, contenuti però entro dilatometri abbastanza robusti e chiusi, offrono, a temperature assai più elevate, un coefficiente di dilatazione, che cresce così rapidamente da raggiungere ed anche da eccedere il coefficiente di dilatazione dei gas perfetti. In quest'ultimo caso e per questi liquidi rendesi evidente l'influenza dei loro vapori interni, la cui tensione massima cresce appunto più rapidamente del corrispondente aumento di temperatura.

« Già negli Atti di questa Accademia [1] pubblicai una Nota nella quale, traendo partito di alcune determinazioni dell'Amagat sulla correlazione esistente fra la comprimibilità meccanica e la dilatabilità termica di alcuni liquidi, mi adoperai per dimostrare la probabile sussistenza, negli spazi intermolecolari d'ogni liquido, dei vapori di questo allo stato di densità massima corrispondente alla temperatura del liquido stesso. Ivi ho già raccolti altri fatti, che mi sembrano in appoggio di codesta opinione.

« Ora però crederei che si possa con più di fondamento affermare, come accennai più sopra, che la discontinuità interna di un liquido è mantenuta grazie ad alterne ed assidue condensazioni ed espansioni del relativo vapore, le quali non modificano la temperatura del sistema, finchè si ragguagliano quantitativamente, e quindi finchè si ragguagliano pure le calorie prodotte dalla condensazione e quelle volute per produrre la corrispondente espansione.

« Parmi anzi che, nello stesso modo per cui effettuasi la propagazione del calore nei fluidi aeriformi mercè i moti cinetici delle rispettive loro molecole, così anche la *convessione* del calore entro di un liquido dal basso all'insù può immaginarsi prodotta da successiva espansione dei gruppi molecolari inferiori e condensazione di questi, così espansi, nei gruppi molecolari superiori, talchè la temperatura verrebbe aumentata da uno ad altro stato sovrastante, mercè siffatta duplice ed inversa mutazione di densità nel vapore costituente il liquido stesso.

[1] *Sui vapori diffusi nell'interno dei liquidi.* Nota del Socio Cantoni letta il 1° giugno 1879. (Transunti, serie 3ª, vol. III, pag. 223).

« Un altro fatto a questo analogo sarebbe, a mio credere, quello riguardante la lunga conservazione nella figura e nella posizione relativa di alcuni *cirri* disseminati entro di un campo atmosferico nel resto sereno. Accadde non poche volte di osservare in giornate serene e calme, nelle ore di poco posteriori al mezzodì e nell'alto dell'atmosfera, che alcuni sottili gruppi di *cirri-strati* o di *cirri-cumuli* si mantengono lungamente disseminati, conservando, in generale, la disposizione e la forma delle singole loro parti; e ciò anche per parecchie decine di minuti, sebbene nel frattempo la densità relativa e l'ampiezza delle varie parti di questi cirri vadano via via scemando. Ora anche in questi casi non può non ammettersi una continua espansione di vapore in ciascuna parte di siffatti gruppi sino a rendersi invisibili ed in pari tempo un continuo addensarsi di vapori, là dove si mantengono visibili. È pur rimarchevole che, per così dire, l'intelaiatura principale in tali sistemi di cirri (segnatamente quando si connettono i cirri-strati coi cirri-cumuli) mantiensi immutata, quasi si trattasse di un sistema solido.

« Ebbene in questi casi possiamo dire, che nelle parti, che si mantengono a lungo visibili ed immutate di forma, i vapori, che le compongono, formino un sistema abbastanza coerente, sebbene le distanze fra le parti possono essere notevoli; perciocchè questa apparente coerenza è il risultato di un continuo lavorio di espansione e di condensazione del vapore, per sè invisibile, che le costituisce; o, se vogliamo anche è il risultato di un continuo ricambio di calore fra le parti, che si condensano, e, quelle che si espandono. Talchè la distinzione fra *vapore invisibile*, *vapore visibile* e *liquido* non sarebbe essenziale, ma soltanto formale per rispetto ai nostri sensi; mentre, in realtà, risponderebbe ad una semplice differenza nel grado di addensamento relativo dei singoli elementi vaporosi. E ciò in armonia a quanto si disse sopra, parlando della differenza fra *liquido* e *vapore* ».

Farmacologia. — *Sull'azione fisiologica della pilocarpina e dei suoi derivati in rapporto alla loro costituzione chimica.* Nota II. (¹) di F. Coppola (²), presentata dal Socio Struever.

« *Esperienze sul cuore.* — L'azione della pilocarpina sul cuore della rana è stata studiata da vari sperimentatori, e si è osservato che il cuore viene arrestato in diastole come avviene per la muscarina; però questo arresto è passeggiero, e ben presto le pulsazioni cardiache raggiungono il ritmo iniziale, e allora l'irritazione del vago non è più capace di determinare l'arresto o il rallentamento dei battiti, mentre la muscarina e l'irritazione del seno agi-

(¹) V. pag. 207.

(²) Lavoro eseguito nell'Istituto farmacologico della R. Università di Messina.

scono come sul cuore normale. Dimodochè se ne conchiuse che la pilocarpina agisca prima eccitando e poi paralizzando nel punto intermedio fra le fibre proprie del vago e quelle parti sulle quali la muscarina agisce eccitando e l'atropina paralizzando ([1]).

« Però queste conchiusioni riguardano la rana *temporaria* e dovendo io sperimentare sulla *discoglossus pictus*, perchè il paragone coll'acido lattopiridico riuscisse rigoroso, ho cominciato dal determinare l'azione della pilocarpina sul cuore in sito ed isolato di questa rana, essendo note le differenze che spesso presentano le varie specie di rane nel loro comportamento coi farmaci.

« Risulta dalle mie esperienze che la pilocarpina non è capace nella rana *discoglossus* di portare l'arresto diastolico del cuore ma semplicemente un rallentamento dei battiti più sensibile dentro certi limiti quanto maggiore è la dose iniettata. Questo rallentamento è dovuto a eccitazione degli apparecchi d'arresto potendosi prevenire o correggere per mezzo dell'atropina. A questo rallentamento iniziale che è accompagnato da indebolimento delle contrazioni segue il riaccceleramento dei battiti accompagnato dal rinvigorimento delle contrazioni; però il cuore non raggiunge il ritmo iniziale; ma in questo stato per eccitazione del seno non ottenni mai l'arresto del cuore ma invece un acceleramento dei battiti, il che ci porta a conchiudere che la differenza tra il comportamento della rana *temporaria* e la *discoglossus* riguarda anche la sede dell'azione.

« Per mezzo dell'apparecchio del Williams ne ho determinato anche l'azione sul cuore isolato. che si comporta esattamente come il cuore in sito.

« Ora l'acido lattopiridico esercita sul cuore di rana un'azione identica a quella della pilocarpina, e ne differisce soltanto in ciò che nel cuore in sito il rallentamento iniziale dovuto all'eccitazione degli apparecchi di arresto o manca del tutto o è appena accennato.

Dalle esperienze fatte possiamo conchiudere che l'azione fisiologica dell'acido β-piridico-α-lattico corrisponde esattamente a quella della pilocarpina non solo per ciò che riguarda gli effetti generali, ma anche in rapporto ai singoli organi e al suo meccanismo di azione.

« La differenza più sensibile che mi è stato dato di osservare riguarda gli apparecchi di arresto del cuore e le terminazioni periferiche dei nervi motori: la pilocarpina pur non essendo capace di portare nella rana *discoglossus* l'arresto diastolico del cuore, determina tuttavia un rallentamento notevole dei battiti mentre l'acido lattopiridico agisce sul cuore in sito anche a piccolissime dosi direttamente paralizzando gli apparecchi di arresto; la pilocarpina inoltre possiede un'azione curarica che manca del tutto nell'acido.

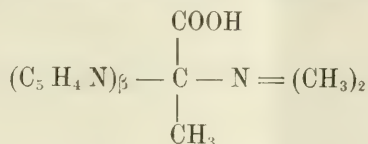
([1]) Schmidieberg-Albertoni, *Compendio di farmacologia*. Torino 1885, p. 60.— Harnack u. Meyer, Arch. f. exp. Path. u. Pharm. XII, s. 327.

Queste differenze non possono naturalmente dipendere che dalla diversa composizione chimica di queste due sostanze; ma noi dobbiamo ricercare se il gruppo $=N\equiv(CH_3)_3$ conferisce tali proprietà alla pilocarpina perchè dà ad essa il carattere di base quaternaria colla struttura di una muscarina o semplicemente esercita l'influenza di una catena laterale che rinforza il gruppo propionico dell'acido lattopiridico.

« Per risolvere questa quistione ci basterà confrontarne l'azione con quella di un altro derivato della picocarpina che è la pilocarpidina.

« La pilocarpidina fu ottenuta dalle acque madri del jaborandi dall'Harnack, che ne determinò la composizione centesimale rappresentata dalla formola $C_{10}H_{14}N_2O_2$ (1); però l'Hardy, e il Calmels ritengono ch'essa non preesista nella pianta ma sia un prodotto di trasformazione della pilocarpina: e la sua formazione si spiega facilmente perchè la pilocarpina per azione degli acidi e per azione del calore si trasforma facilmente in pilocarpidina (2).

« L'Hardy e il Calmels riuscirono a prepararla per sintesi e trasformarla quindi in pilocarpina; la sua costituzione è rappresentata dalla formola

$$\begin{array}{c} COOH \\ | \\ (C_5H_4N)\beta - C - N = (CH_3)_2 \\ | \\ CH_3 \end{array}$$

sicchè essenzialmente essa differisce dalla pilocarpina in ciò che l'azoto estrapiridico non è più pentavalente ma trivalente e collegato non più con tre metili ma con due, dimodochè la pilocarpidina non è più una base quaternaria, nè ha più la struttura della muscarina. È quindi evidente che collo studio della pilocarpidina noi possiamo decidere se le differenze che abbiamo osservato nel comportamento fisiologico della pilocarpina e dell'acido lattopiridico dipendano o no dalla presenza dell'azoto pentavalente collegato al gruppo trimetilico.

« L'azione fisiologica della pilocarpidina è stata studiata dall'Harnack, il quale in tutti i particolari vi ha trovato riprodotta l'azione della pilocarpina, differendone per una minore energia di azione (3).

« Le esperienze che io ho fatto col nitrato di pilocarpidina ritirato da E. Merck in Darmstadt confermano in generale i risultati dell'Harnack, e mi dispenso quindi dal riportarle; e del resto avendo dimostrato che l'azione della pilocarpina dipende dal nucleo lattopiridico, l'azione della pilocarpidina non poteva essere diversa da quella della pilocarpina e dell'acido β-py-α-lattico. Io ho potuto però osservare che la pilocarpidina esercita sul sistema nervoso

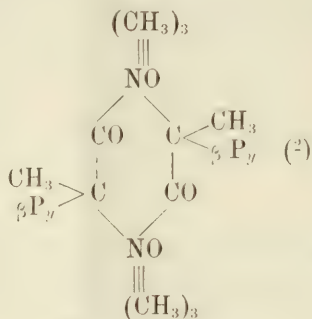
(1) Ann. CCXXXVIII, 228.
(2) Bull. Soc. chim. XLVIII, 221.
(3) Arch. f. exp. Path. u. Pharm. XX, 439.

centrale un'azione convulsivante più netta di quello che faccia la pilocarpina; ma quello che a me interessava specialmente di studiare era la sua azione sul cuore e sulle terminazioni dei nervi motori.

« La pilocarpidina esercita sul cuore di rana la stessa azione della pilocarpina e dell'acido; però in riguardo al cuore in sito il rallentamento iniziale dei battiti è meno notevole di quello che sia colla pilocarpina ma più di quello che si osservi coll'acido.

« Anche nella pilocarpidina ho potuto osservare l'azione curarica, però questa è meno profonda e più tardiva di quello che sia colla pilocarpina.

« *Azione fisiologica della jaborina.* — La pilocarpina per azione degli acidi e del calore si trasforma in un'altra base detta jaborina ottenuta per la prima volta da Harnack e Meyer che la ritennero isomera della pilocarpina (¹). È probabile che questo alcaloide preesista nella pianta; in ogni modo la sua costituzione dietro gli studi dello Hardy e del Calmels è rappresentata dalla seguente formola:

```
               (CH3)3
                 |||
                 NO
               /    \
             CO      C< CH3
             |       |  5P//     (2)
  CH3  > C           CO
  5P//       \      /
                NO
                |||
              (CH3)3
```

« L'azione fisiologica della jaborina è stata soltanto studiata dall'Harnack e dal Meyer (³), i quali osservarono ch'essa possiede un'azione assolutamente opposta a quella della pilocarpina, agendo in modo del tutto identico all'atropina.

« Pertanto se noi paragoniamo la costituzione chimica della jaborina a quella della pilocarpina troviamo ch'essa risulta dalla condensazione diretta di due molecole di pilocarpina, e per conseguenza contiene inalterato il gruppo fondamentale lattopiridico; e poichè abbiamo già dimostrato come sia precisamente questo nucleo quello che informa tutta l'azione fisiologica tanto della pilocarpina che della pilocarpidina, non riesce facile lo spiegarsi in che modo possa la jaborina assumere un comportamento fisiologico affatto diverso; ed ho quindi creduto utile riprendere lo studio farmacologico di questo derivato.

« La jaborina sulla quale io ho fatto le seguenti esperienze mi è stata fornita dal Merck di Darmstadt, che me ne ha assicurato la completa purezza.

(¹) Ann. CCIV, 67.

(²) L. c. p. 226.

(³) Arch. f. exp. Path. u. Pharm. XII, 369.

« *Azione generale.* — In riguardo all'azione generale della jaborina l'Harnack e il Meyer si limitano a dire vagamente che in essa non mancano nemmeno quei fenomeni di eccitazione caratteristici dell'atropina. Però le mie esperienze hanno provato che si tratta di un'azione diversa in quantochè la jaborina esercita sul sistema nervoso centrale un'azione, che tanto per la sede che per la natura corrisponde esattamente a quella dell'acido lattopiridico e degli altri suoi derivati.

« Le mie esperienze in riguardo al cuore della rana confermano i risultati dell'Harnack e Meyer, che la jaborina eserciti sulla funzione cardiaca un'azione identica all'atropina; infatti essa determina la paralisi degli apparecchi nervosi d'arresto intracardiaci, e non mi è stato possibile anche per piccolissime dosi di jaborina ottenere in principio anche un leggiero rallentamento dei battiti.

« Tuttavia se confrontiamo l'azione cardiaca della jaborina con quella della pilocarpina, noi non osserviamo nei loro effetti una differenza assoluta, ma una semplice modificazione di grado. Nella pilocarpina infatti si possono distinguere due fasi di azione: una prima fase più o meno transitoria in cui i battiti cardiaci diventano meno frequenti nella rana *discoglossus* e nella rana *temporaria* vengono meno del tutto; e una seconda fase in cui per la paralisi degli stessi apparecchi di arresto prima eccitati, si riprende il ritmo iniziale; dimodochè la differenza tra la pilocarpina e la jaborina, che almeno nella rana *discoglossus* agiscono sugli stessi apparecchi nervosi, si riduce a ciò che mentre la pilocarpina agisce prima eccitando e poi paralizzando, la jaborina porta direttamente la paralisi. Questa relazione diventa poi più evidente se si richiama il comportamento della pilocarpidina e dell'acido lattopiridico nei quali già l'azione eccitante è meno pronunziata e più passeggiera, e per l'acido si rende evidente soltanto nel cuore isolato.

« Guidato da queste analogie io ho voluto provare l'azione della jaborina anche sul cuore isolato; ed ho potuto così osservare che anche nella jaborina esiste il potere eccitante sugli apparecchi d'arresto che caratterizza la prima fase dell'azione cardiaca della pilocarpina, della pilocarpidina e dell'acido lattopiridico; soltanto quest'azione è in essa molto più debole e molto passeggiera trasformandosi facilmente in azione paralizzante, e mentre manca del tutto nel cuore in sito si può mettere in evidenza solo nel cuore isolato.

« Il comportamento della jaborina rispetto al cuore ci permette anche in riguardo agli altri organi una interpetrazione del suo modo di agire che ci fa riconoscere nuove analogie tra la jaborina e gli altri derivati. Così in riguardo all'iride la jaborina possiede l'azione dell'atropina, cioè a dire dilata la pupilla paralizzando le terminazioni dell'oculo-motore; la pilocarpina invece restringe la pupilla, ma in seguito alla miosi si può sempre osservare un certo grado di dilatazione; il che significa ch'essa si comporta colle terminazioni dell'oculo-motore in modo del tutto identico agli apparecchi di arresto

intracardiaci, cioè prima eccitando e poi paralizzando; soltanto in questo caso l'azione eccitante, mentre è più duratura e più pronunziata nella pilocarpina, non riesce a mettersi in evidenza nella jaborina.

« In riguardo poi agli apparecchi glandulari e agli organi addominali a fibre muscolari lisce, non è stata, ch'io sappia, osservata nella pilocarpina una fase di paralisi consecutiva alla loro eccitazione, nè l'Harnack e il Meyer fanno affatto cenno per la jaborina di alcun potere eccitante, ma dicono anzi ch'essa di comporta come l'atropina.

« Però anche ammettendo un'opposizione assoluta negli effetti di queste due sostanze, non viene per questo ad escludersi qualunque loro ravvicinamento in riguardo a questi organi: inquantochè la loro azione si esercita sempre sugli stessi elementi anatomici; solamente l'una agisce eccitando e l'altra paralizzando: il che non costituisce una differenza essenziale di azione; anzi in analogia a ciò che abbiamo osservato per gli apparecchi cardiaci e per l'iride, noi dobbiamo concepirla come una differenza di grado. Questa idea viene del resto appoggiata dal fatto che qualunque sostanza che agisca sopra un dato organo eccitando, per dose elevata porta la paralisi di esso, cioè la sovraeccitazione tende a trasformarsi in paralisi.

« Guidato da questo concetto io ho voluto provare se mai la jaborina a piccole dosi fosse capace nei mammiferi di determinare anche in modo passeggiero gli effetti propri della pilocarpina. L'importanza di questa ricerca mi obbliga a riportare qualche esperienza.

« Gatto di gr. 1700:

Ore 9,28 s'inietta sotto la pelle gr. 0,001 di jaborina;
" 9,30 il gatto si lecca;
" 9,40 continua a leccarsi; iniez. di gr. 0,001;
" 9,50 cola una goccia di saliva; gli occhi sono lacrimosi;
" 9,53 quantunque il gatto si lecchi continuamente di quando in quando cade qualche goccia di saliva; naso ed occhi umidi;
" 10 la salivazione è notevole; iniez. di gr. 0,002;
" 10,5 la salivazione è aumentata; emissione di urina;
" 10,20 continua nello stesso stato; iniez. di gr. 0,01;
" 10,40 continua sempre nello stesso stato; iniez. di gr. 0,03;
" 12,55 in questo intervallo ha continuato a salivare; pupilla dilatata; agitazione generale;
" 1 iniez. di gr. 0,03.
" 1,5 continua la salivazione; aumenta l'eccitazione generale; si osservano delle contrazioni spasmodiche dei padiglioni degli orecchi; defecò;
" 1,40 continuando nello stesso stato s'iniettano altri gr. 0,03 di jaborina;
" 2,6 la secrezione continua; vomito; si accentuano di più i movimenti convulsivi dei muscoli della faccia.

Restò in questo stato fino alle 6 pom. in cui si sospese l'osservazione; l'indomani del tutto rimesso.

« Cane di Kgr. 4,5:

Ore 8,10 iniez. di gr. 0,005 di jaborina;
" 8,12 si lecca;
" 8,25 si lecca; iniez. di gr. 0,01;

Ore 8,30 evacuazione di abbondanti materie fecali; continua a leccarsi;
" 8,37 comincia a colare la saliva;
" 8,45 continua nell'istesso stato; iniez. di gr. 0,02;
" 8,53 occhi lacrimosi; naso umido; di quando in quando cade qualche goccia di saliva;
" 8,57 iniez. di gr. 0,02;
" 9,10 cola la saliva; iniez. di gr. 0,03;
" 9,15 la salivazione è sensibilmente aumentata; la pupilla dilatata;
" 10,40 la salivazione ha continuato senza interruzione;
" 11,10 evacuazione e vomito; emissione di urina;
" 3,45 il cane ha continuato sempre a salivare; ha evacuato e vomitato diverse volte; si presenta molto depresso, abbandonato sul ventre; inietto 5 mgr. di atropina; in pochi minuti cessò la salivazione, si risollevarono le forze e l'animale si mostrò del tutto rimesso.

« Queste esperienze ravvicinano più di quanto poteva prevedersi la jaborina e la pilocarpina, poichè la jaborina, quantunque in grado più debole, esercita sugli apparecchi glandulari, sullo stomaco, sulle intestina, l'azione propria della pilocarpina, e la sua analogia di azione coll'atropina non si estende come conchiudono l'Harnack e il Meyer a tutti gli organi, ma si limita invece al cuore e all'occhio. Ciò spiega un fatto da diversi sperimentatori già osservato, come ad esempio dal Vulpian [1], che l'estratto acquoso del jaborandi conserva la sua azione scialagoga e sudorifera molto tempo dopo che sia stato preparato, mentre perde dopo pochi giorni la proprietà di rallentare i battiti del cuore della ranae, spiega perchè le divergenze dei varî autori sull'azione sia del jaborandi sia della pilocarpina riguardano non le secrezioni, bensì il cuore e l'occhio, perchè trasformandosi parzialmente la pilocarpina in jaborina si modifica soltanto la sua azione sulla pupilla, sull'accomodazione e sugli apparecchi cardiaci.

« Tuttavia la differenza tra i miei risultati e quelli dell'Harnack e del Meyer mi fece dubitare che la jaborina fornitami dal Merck non fosse perfettamente pura, quantunque ove pure avesse contenuto della pilocarpina, agendo come l'atropina, avrebbe dovuto prevalere sempre la sua azione e restare invece mascherata quella della pilocarpina. In ogni modo malgrado le reiterate assicurazioni del Merck, malgrado che i caratteri della jaborina da me studiata corrispondessero a quelli descritti dall'Harnack e dal Meyer, dall'Hardy e dal Calmels, io ho ritirato la jaborina anche del Trommsdorff di Erfurt ed ho trovato ch'essa agisce in modo perfettamente identico a quella del Merck.

Conclusioni.

« L'azione fisiologica della pilocarpina dipende essenzialmente dal nucleo piridico. Le analogie di struttura tra questo nucleo e quello della nicotina e le relazioni, che esistono nel comportamento fisiologico della pilocarpina e

(1) *Leç. sur les subst. tox. et médic. Du jaborandi*, p. 164.

della nicotina, non lasciano alcun dubbio che la pilocarpina debba comprendersi nel gruppo farmacologico della nicotina.

« Tra le formole di struttura proposte per la nicotina quella dell'Andreoni presenta certamente le analogie più strette colla costituzione chimica della pilocarpina, e dà quindi più facilmente ragione dei loro rapporti farmacologici. Però considerando la differenza notevole che esiste tra il potere tossico della nicotina e quello dell'acido β-piridin-α-lattico e dei suoi derivati, e la prevalenza che assume nella nicotina l'azione sul sistema nervoso centrale, a me pare che si debba piuttosto preferire per la nicotina la costituzione di un dipiridile, che è del resto considerata come la più probabile dopo gli studi del Cahours e Etard ([2]); infatti le esperienze del Kendrich e Dewar provano che le dipiridine possaggono un'azione assai più energica delle basi monopiridiche ([3]).

« Le modificazioni, benchè d'importanza secondaria, che si osservano nell'azione fisiologica passando dall'acido lattopiridico alla pilocarpina, dipendono naturalmente dalla presenza del gruppo $-N\equiv(CH_3)_3$, non già però perchè esso conferisce alla pilocarpina la costituzione di una base quaternaria colla struttura della muscarina, ma semplicemente perchè esso rinforza il lato estrapiridico della molecola; infatti le stesse differenze, benchè meno accentuate, si osservano anche nella pilocarpidina in cui l'azoto estrapiridico è trivalente e legato a 2 soli metili.

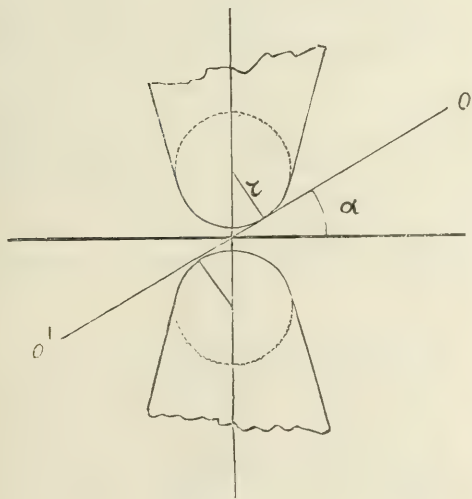
« Quando la pilocarpina polimerizzandosi si trasforma in jaborina, per certi organi (cuore, iride ecc.) sull'azione eccitante già variamente sviluppata negli altri derivati prevale l'azione paralizzante, per cui essa acquista un comportamento che la ravvicina più o meno all'atropina; mentre per altri organi l'azione s'indebolisce ma non cambia di natura.

« Questi risultati confermano la dottrina che conservandosi inalterato il nucleo fondamentale di una sostanza, le modificazioni secondarie che noi portiamo nella sua struttura anche quando apparentemente trasformino la sua azione fisiologica, pure non determinano che differenze di grado nel suo comportamento come si può sempre riconoscere studiandone i derivati intermedi. Ciò io ho già provato colle basi di ammonio della trimetilamina ([2]), coi derivati della santonina e della morfina ([3]), e resta anche dimostrato pei derivati dell'acido β-piridin-α-lattico, poichè anche quando l'azione della jaborina fosse del tutto opposta a quella della pilocarpina e simile a quella dell'atropina, il confronto coll'acido lattopiridico e colla pilocarpidina fa scomparire qualunque differenza essenziale nella loro azione ».

([1]) L. c.
([2]) *Physiologische Wirkung der Chinolin u. Pyridinbasen.* Bericht 7, 1459.
([3]) L. c.
([4]) *Lo Sperimentale*, 1888.

Fisica. — *Sopra un nuovo modello di barometro normale.* Nota III dei dottori G. Agamennone e F. Bonetti, presentata dal Socio P. Blaserna.

« *Studio di alcune cause di errore nel barometro.* — Prima e dopo la costruzione del nuovo modello di barometro, già descritto nella precedente Nota, era naturale l'esame di quelle cause di errore che potevano avere nel nostro caso speciale importanza. Veniamo perciò ad esporre brevemente i risultati delle nostre ricerche incominciando dallo studio sulle punte di affioramento, che costituiscono il tratto più caratteristico del nostro barometro.

« Il Dott. Pernet, che ha fatto ricerche sull'esattezza che si raggiunge affiorando con punte di vetro alla superficie del mercurio, ha trovato che il loro uso porta un errore probabile di ± mm. 0, 0005. Anche noi abbiamo creduto fare qualche esperienza in proposito, e ci siamo serviti del seguente metodo. Uno sferometro Perreaux, col passo di vite di $^1/_4$ di millimetro e col tamburo diviso in 500 parti, poggiava in modo assai stabile sopra una mensola di marmo. L'asticina mobile nell'interno della vite era sostituita con tre altre, di cui una di acciaio terminava con punta molta aguzza, un'altra pure d'acciaio con punta meno acuminata, ed una terza di vetro con punta terminante in una sferetta ottenuta per fusione. Al disotto della vite tra i piedi dello sferometro stava una bacinella a piccolo bordo, contenente un sottile strato di mercurio, sulla cui superficie si otteneva l'affioramento con una delle punte, facendo ogni volta la corrispondente lettura sul cerchio graduato. Il contatto della punta col mercurio si accertava coll'aiuto di un microscopio da comparatore metrico, che ingrandiva circa 30 volte, ed era disposto orizzontalmente [1]. Alcune puntate furono fatte con una semplice

[1] Il non essere perfettamente orizzontale il microscopio introduce un errore costante nelle puntate, perchè in questo caso il contatto apparente della punta colla sua imagine riflessa dal mercurio non corrisponde al contatto reale. Supposta la punta terminata a curvatura sferica di raggio r, e indicando con α l'obliquità dell'asse ottico oo' del microscopio sull'orizzonte, si ha per la distanza vera δ dalla punta alla superficie del mercurio l'espressione

$$\delta = r\left(\frac{1}{\cos\alpha} - 1\right).$$

Per dare un'idea dell'impor-

lente d'ingrandimento. Per essere al coperto dalle variazioni di temperatura sullo sferometro e da altre cause d'errore proprie dell'istrumento, le misure furono distribuite in parecchie serie, ciascuna delle quali costituita da numero non molto grande di osservazioni. Per le punte d'acciaio abbiamo voluto farci un'idea della precisione che si può ottenere determinando l'affioramento mediante il contatto elettrico. A tale scopo lo sferometro ed il mercurio sottoposto erano messi in comunicazione con una pila, in modo che il circuito veniva chiuso quando la punta toccava la superficie del mercurio, ed un galvanometro indicava l'istante del contatto. Nella seguente tabella si riassumono i risultati dell'esperienze:

Errore di una sola puntata

Qualità della punta	Affiorando colla lente		Affiorando col microscopio		Affiorando col contatto elettrico	
	Medio	Probabile	Medio	Probabile	Medio	Probabile
Punta di acciaio acuminata . .	—	—	mm 0,0011	mm 0,0007	mm 0,0004	mm 0,0003
Punta di acciaio meno acuzza	mm 0,0008	mm 0,0005	0,0008	0,0005	—	—
Punta di vetro	—	—	0,0009	0,0006	—	—

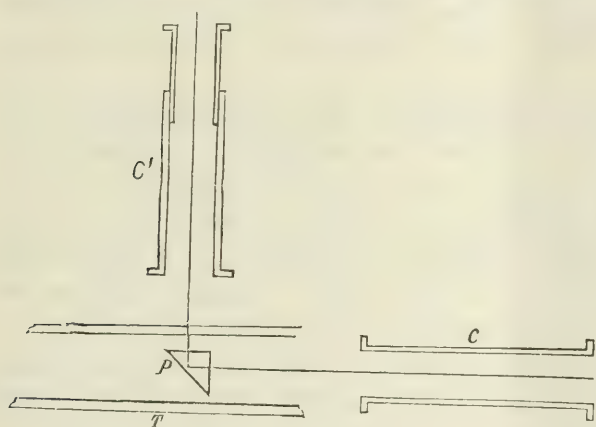
« Ciascuno dei precedenti valori è il risultato di circa 40 misure, e possiamo dire che in ogni serie la massima differenza tra le diverse puntate sta sul mezzo centesimo di millimetro. Apparisce poi dai valori riportati che la precisione, ottenuta guardando con una semplice lente, non lascia nulla a desiderare.

« Altra causa di errore, di cui è bene rendersi conto, è lo spostamento in altezza, che subiscono le punte per effetto della rifrazione della luce attraverso i tubi di vetro. Su ciò il Wild ha già richiamata l'attenzione dei

---

tanza pratica di questa causa di errore abbiamo calcolati alcuni valori di δ contenuti nella seguente tabella:

Angolo di inclinazione	Raggio di curvatura mm 0,4	mm 0,2	mm 0,1	mm 0,05
30°	mm 0,062	mm 0,031	mm 0,0154	mm 0,0077
20	0,026	0,013	0,0064	0,0032
10	0,006	0,003	0,0015	0,0008
5	0,002	0,0007	0,0004	0,0002

fisici, ed ha adottato un metodo speciale per l'esame dei tubi impiegati nel suo barometro normale. Questo metodo consiste nel mettere di fronte due cannocchiali, regolati per la distanza infinita, di cui l'uno (collimatore) ha nel fuoco un filo fisso, e l'altro è munito di un micrometro, col quale si punta alternativamente l'imagine del filo fisso, una volta senza ostacolo ed un'altra volta interposto il tubo da studiare [1]. Il dott. Marek si è anche esso servito di tal processo nei lavori per l'Ufficio Internazionale di pesi e misure, e dalle serie di esperienze da lui riportate risulta che l'errore massimo (salvo alcune regioni del tubo facili a riconoscersi e ad evitarsi) non supera il mezzo centesimo di millimetro. Col precedente metodo di sperimentare si ammette che la rifrazione sia uguale nelle pareti opposte del tubo, e che quindi lo spostamento dell'imagine dovuto ad una sola parete sia la metà di quello totale trovato. È però preferibile, quando si possa, determinare direttamente la rifrazione sulla sola faccia anteriore del tubo dove cadono le misure. Quando si tratti di esaminare i pezzi di tubo prima che vengano messi in opera nel barometro, si riesce facilmente nell'intento col ripiego seguente. Si dispongono un collimatore C ed un cannocchiale C′ ad angolo retto fra loro, e nel vertice dell'angolo retto si fissa un piccolo prisma P a riflessione totale colle due facce corrispondenti ai cateti, normali rispettivamente agli assi del cannocchiale e collimatore. In tali condizioni basta disporre il tubo da studiare T in modo che il fascio di raggi del collimatore C, entrato per l'estremità aperta del tubo nella direzione dell'asse di questo, venga riflesso dalla faccia ipotenusa del prisma, e dopo attraversato normalmente il punto voluto della parete del tubo entri nel cannocchiale C′. Naturalmente il sostegno del prisma deve permettere, nel modo indicato, l'interposizione del tubo, e questo deve poter girare su se stesso e spostarsi

[1] La prima idea, che potrebbe affacciarsi alla mente per determinare la correzione dovuta alla rifrazione del vetro, sarebbe quella di mirare con un cannocchiale un punto ben fisso disposto nell'asse del tubo, potendo questo esser tolto a volontà. Ma puntando a piccola distanza, come è necessario per avere un sufficiente ingrandimento, si va incontro all'inconveniente che l'interposizione del tubo di vetro obbliga a modificare la posizione dell'oculare per ottenere di nuovo netta l'imagine. Da ciò la necessità dell'impiego di luce parallela.

parallelamente al proprio asse allo scopo di potere esaminare i suoi diversi tratti. Noi in pratica abbiamo trovato bastante all'uopo uno spettrometro, sulla cui piattaforma si adagiava orizzontalmente il tubo, mentre il prisma cogli spigoli verticali era sostenuto da un braccio a parte. Le deviazioni venivano misurate sul cerchio graduato dello strumento. Detto R il raggio del tubo e φ la deviazione misurata, lo spostamento ρ di un punto lungo l'asse del tubo, per effetto della rifrazione del vetro, è sensibilmente uguale a

$$\rho = R \operatorname{tg} \varphi.$$

« Dalle nostre esperienze è risultato che il valore di ρ in generale resta inferiore al mezzo centesimo di millimetro, ma in qualche punto ha raggiunto persino il centesimo; di più esaminando diversi punti di una stessa sezione del tubo, facendolo girare su se stesso, abbiamo riscontrato differenze non trascurabili. Da ciò la necessità della costruzione di un'apposita tabella di correzione. Nel nostro caso, mirandosi nella camera barometrica sempre alla stessa altezza a causa della punta fissa di affioramento, interessa di conoscere bene la correzione solo in quel tratto della parete di vetro in corrispondenza della punta.

« Quando il barometro è tutto immerso nel ghiaccio fondente, bisogna anche badare all'influenza che può esercitare sulle letture il sottile velo di acqua che si stende sulla superficie esterna del vetro. L'esperienza ci ha mostrato che vi sono dei momenti in cui la punta, veduta attraverso il tubo bagnato, apparisce deformata e sensibilmente spostata a causa del passaggio di uno strato irregolare d'acqua; ma se si aspetta alquanto, la punta non tarda a vedersi di nuovo netta assumendo una posizione invariabile. Per determinare qual'è lo spostamento permanente della punta e le variazioni a cui esso può andare soggetto al variare dello strato d'acqua, abbiamo mirato con un microscopio una punta fissa nell'asse di un tubo di vetro, che da una serie all'altra di misure era tenuto alternativamente asciutto e bagnato, rinnovando il velo d'acqua prima d'ogni misura. Quando le puntate si facevano sul tubo asciutto si è trovato per l'errore medio di una puntata $\pm 0^{mm},0005$, mentre nel caso del tubo bagnato $\pm 0^{mm},001$; le più forti differenze dalla media non eccedevano nel primo caso $0^{mm},0015$, e $0^{mm},003$ nell'ultimo. Nè maggiori differenze si sono riscontrate passando da una serie di misure col tubo asciutto alla successiva col tubo bagnato o viceversa. Da ciò si vede che il velo d'acqua ha bensì un'influenza, ma che si può ritenere trascurabile. Alle volte accade che invece di un velo continuo d'acqua sul tubo di vetro a zero si formi un deposito di rugiada; basta allora bagnare con un pennello la superficie del vetro, provocando così la formazione di uno strato d'acqua regolare. Questo espediente torna anche utile quando la rugiada si formi sulla stessa lente, portata dall'involucro del barometro, che serve per l'affioramento.

« In quanto all'uso di punte di vetro nell'interno della camera barometrica può nascere il dubbio se per effetto di riflessioni e rifrazioni nella sferetta di vetro terminale possano introdursi degli errori nella misura dell'altezza barometrica. Anche qui abbiam voluto fare delle esperienze in proposito. Due punte, una d'acciaio l'altra di vetro, erano poste vicinissime tra loro sopra una vaschetta di mercurio; ed ottenuto l'affioramento per entrambe con due microscopi, tenuti in posizione orizzontale, si abbassava la vaschetta, e col cannocchiale a forte ingrandimento di un catetometro ben livellato si rilevava la posizione delle punte. La differenza, tra le due medie delle letture del micrometro è stata trovata in una serie di $+ 0^{mm},0003$ e in un'altra $- 0^{mm},0016$, differenze queste che non sembrano accennare ad un errore costante. In ogni caso per elidere possibilmente l'effetto di errori costanti, se mai ve ne fossero, abbiamo fatto uso per l'affioramento nel ramo aperto del barometro di una punta di vetro, simile a quelle della camera barometrica, e fissata con mastice alla vite di acciaio. La pratica inoltre ci ha suggerito che è cosa ottima far pervenire la luce per l'intermezzo di un vetro smerigliato fissato sull'involucro dietro la punta, evitando qualsiasi altra luce di fianco. Allora la sferetta, in cui termina la punta di vetro, apparisce nel campo del cannocchiale perfettamente opaca su fondo illuminato, ed in queste condizioni il filo del micrometro si può con esattezza portare tangente alla sua estremità (1).

« Un'operazione assai importante è quella di rilevare la distanza verticale delle due punte del barometro sul metro posto a suo fianco. La graduazione della nostra scala metrica è stata eseguita per mezzo di un comparatore Gambey, che permetteva di copiare quella di un metro campione, ed è stata in seguito rettificata con i metodi in uso; sicchè da questa parte abbiamo un'esattezza più che sufficiente. Lo stesso non può dirsi del modo di riportare la posizione delle punte sulla scala. A questo scopo si dovrebbe far uso di un apposito comparatore verticale, accuratamente studiato per determinare le correzioni. Noi in mancanza di esso abbiamo fatto uso di un catetometro Starke a due cannocchiali, di eccellente costruzione, col quale si faceva la lettura ad una distanza di circa 30 cm. A questa distanza una divisione del micrometro dei cannocchiali corrispondeva a circa $0^{mm},0014$, essendo il tamburo diviso in cento parti. Tenuto conto del piccolo angolo, di cui bisognava girare l'istrumento per passare dalle punte del barometro al metro, e della sensibilità della livella (13″ corrispondono ad una divisione), l'esattezza raggiunta era sufficiente per lo scopo particolare prefissoci nelle nostre ricerche. Però è certo che la precisione che si ottiene adoperando il catetometro non

(1) Per rimuovere qualsiasi dubbio sull'uso delle punte di vetro, basterebbe saldare alla loro estremità un cortissimo filo di platino, a cui riferirsi per l'affioramento.

può stare a confronto di quella che si può raggiungere col comparatore verticale [1].

« Avendo noi abbracciato il partito di circondare di ghiaccio l'intero barometro, abbiamo creduto fare qualche esperienza preliminare, per vedere se per determinate dimensioni date all'involucro si poteva realmente raggiungere la temperatura di 0°. A tal fine si scelsero due provette di vetro lunghe circa 20 cm. dei diametri rispettivi di 15^{mm} e 35^{mm}, corrispondenti a quelli della canna barometrica nella porzione stretta e larga. Riempiutele di mercurio, furono immerse nel ghiaccio contenuto in un involucro cilindrico di sezione ellittica, di tali dimensioni che lo spessore minimo dello strato di ghiaccio circostante raggiungesse almeno 6 cm. Fra le due provette v'era una verga di ferro, di sezione quasi uguale a quella del metro, con un foro praticato lungo l'asse e ripieno di mercurio, allo scopo d'introdurvi un termometro. Questo, diviso in decimi di grado, era introdotto successivamente nelle due provette e nel foro della verga di ferro, e colle debite cautele si effettuava la lettura della temperatura. Le differenze fra le indicazioni di questo termometro immerso nel mercurio e quelle, quando veniva posto direttamente nel ghiaccio per la verifica dello zero, non hanno mai sorpassato i due centesimi di grado. Supposto che questa differenza non debba attribuirsi ad inesattezze occorse in questa esperienza preliminare, la sua influenza sulla misura della pressione atmosferica a zero non supererebbe tre micron. Anche senza proteggere esternamente l'involucro di zinco del barometro con un'ovatta, il ghiaccio durante l'esperienza fonde soltanto a contatto del zinco, mantenendosi compattissimo verso il centro e aderente tanto al metro quanto ai diversi pezzi del barometro; in modo che persino alla temperatura ambiente da 20° a 25°, la massa di ghiaccio non si è fusa completamente che dopo un paio di giorni. La quantità di ghiaccio adoperato non ha mai sorpassato Cg. 35; però è chiaro che l'uso di un'ovatta non sarebbe che vantaggioso. Noi abbiamo fatto uso di neve naturale, quale si può avere in commercio, abbastanza pulita e che avevamo cura di ben pestare prima che venisse introdotta nell'involucro. La totale riempitura di questo esigeva quasi un'ora, impiegandosi molto tempo per ben allogare e pigiare il ghiaccio intorno al barometro ed al metro. Per l'influenza che può avere l'uso di neve e ghiaccio sia naturale sia artificiale, ed il modo di adoperarlo, rimandiamo ad un lavoro del Pernet [2], dove risulta essere di piccolissima entità gli errori che si possono temere.

« Crediamo bene di chiudere con alcune esperienze fatte sulla bontà e verifica del vuoto torricelliano. A tale scopo non abbiamo voluto compromettere la canna definitiva, accuratamente bollita, che ne avrebbe potuto soffrire,

[1] A questo proposito si possono utilmente consultare i seguenti lavori: Chistoni, *Discussione degli errori possibili* ecc. *col catetometro.* Suppl. alla Met. It. 1887, fasc. 1; Marek, Trav. et Mém. du Bureau Intern., ecc. III, D, 24.

[2] Trav. et Mém. du Bureau Intern. de poids et més. I, B. 11, 1881.

ma fu operato su altre due canne simili ad essa per forma e dimensioni. La capacità totale delle canne da noi adoperate è di circa c³. 300, ed il volume della camera barometrica, quando si affiori alla punta inferiore, è di circa c³. 200, mentre quando si affiori alla punta superiore il volume si riduce approssimativamente a c³. 30, e quindi nel rapporto circa di 1 a 7. Su di una prima canna si volle fare una prova di riempimento a temperatura ordinaria, facendovi però sempre distillare il mercurio nel vuoto. Riempita in questo modo la canna, il mercurio presentava un bello aspetto speculare e non appariva alcuna traccia di bolle d'aria. Però montata la canna nell'apparecchio e fatto discendere il mercurio, perchè si formasse il vuoto torricelliano, si osservarono poco al di sotto della punta inferiore, là dove restringe la sezione, numerose bollicine, le quali andarono ingrandendo man mano che si abbassava il mercurio; ed alcune di esse persino si staccarono dalle pareti, portandosi alla superficie libera del mercurio. Questo cattivo risultato potrebbe forse imputarsi ad un non perfetto essiccamento della canna o al non essere stato abbastanza spinto il vuoto colla nostra pompa Sprengel; ma potrebbe anche metterci in guardia circa la bontà del metodo di riempimento della canna a freddo, potendo rimanere un ultimo strato di aria e di umidità aderente al vetro. Una seconda canna fu riempita con metodo identico, salvo che mentre vi distillava dentro il mercurio era mantenuta ad una temperatura non lontana da quella dell'ebollizione del mercurio, senza però che questa avesse luogo. Montata la canna e fatto scendere il mercurio, non si osservò punto l'inconveniente verificatosi nell'altra, e con essa abbiamo proceduto alla verifica del vuoto nel modo seguente:

« Si facevano prima alcune misure di pressione (generalmente tre) riferendosi ad una delle due punte della camera barometrica; poi aggiunto o tolto del mercurio, secondo il caso, se ne effettuavano altrettante riferendosi all'altra punta. Spesso si terminava ritornando a far misure sulla punta primitiva. Siccome la sostituzione dei pezzi di ricambio nel ramo aperto del barometro e l'aggiunta della necessaria quantità di mercurio richiedeva un certo tempo, era indispensabile tener conto della variazione che intanto avveniva nella pressione atmosferica. In mancanza di un apposito e delicato barometro differenziale si ricorreva ad un barometro Fortin, su cui si facevano delle letture a brevi intervalli di tempo per diminuire l'errore di osservazione. Era nostro scopo di vedere se l'introduzione nella canna barometrica di una considerevole quantità di mercurio, quanta è necessaria per ogni verifica del vuoto, potesse di per sè alterarne sensibilmente la bontà. A questo fine abbiamo ripetuto la verifica del vuoto più volte ad epoche diverse, mettendo sempre in giuoco lo stesso mercurio e usando la sola cautela di filtrarlo ogni volta su carta. E per mettere meglio in evidenza, se in realtà avesse luogo, la temuta alterazione del vuoto torricelliano, è stato ripetutamente fatto entrare ed uscire del mercurio nel barometro senza procedere a misure. Come risul-

tato dell'esperienza riportiamo i seguenti valori, che rappresentano la tensione esistente nella camera barometrica, eccezion fatta di quella dovuta al vapor di mercurio, quando il volume della camera venga ridotto circa ad $^1/_7$.

	mm
5 Marzo	0,25
18 Aprile	0,21
16 Maggio	0,06
6 Giugno	0,09
9 Giugno	0,07
13 Luglio	0,09
17 Luglio	0,14
25 Luglio	0,14

« Le prime tre misure sono state fatte tenendo il barometro immerso nel ghiaccio, le restanti a temperatura ambiente; poichè trattandosi di misure relative importava conoscere soltanto con esattezza la variazione nella temperatura, e questa nelle nostre esperienze ha difficilmente sorpassato mezzo grado. È notevole la diminuzione della tensione verificatasi dopo le due prime misure; questo fatto, non facile a spiegarsi, è stato osservato anche da altri [1]. In seguito la tensione è rimasta sensibilmente costante, ed abbastanza piccola, nonostante che fino al 13 luglio la quantità di mercurio fatta passare in più volte per la camera barometrica abbia raggiunto più di un litro. Fra il 13 e il 17 luglio è stato fatto passare di seguito circa un altro litro di mercurio, e le verifiche successive del vuoto sembrano indicare che realmente dell'aria o dell'umidità sia entrata, benchè in menome proporzioni. Parrebbe quindi che nel nostro barometro colla verifica del vuoto non si corra grave rischio di alterarlo, specialmente se si abbia cura che il mercurio ogni volta introdotto sia distillato e conservato in ottime condizioni, ciò che noi nel precedente studio non abbiamo a bella posta voluto fare ».

Botanica. — *Appunti algologici sulla nutrizione dei girini di Rana esculenta.* Nota del dott. D. Levi-Morenos, presentata dal Socio Passerini.

« I girini di rana sono generalmente ritenuti fitofagi; tali li fa supporre non soltanto l'osservazione diretta, ma anche la conoscenza anatomica del loro tubo intestinale.

« Tuttavia, secondo l'Heron-Royer, essi non hanno una nutrizione esclusivamente vegetale. Questo autore dice [2]: « Durant la vie larvaire ces

[1] Trav. et Mém. du Bureau Intern. ecc. II, D. 13.

[2] Heron-Royer, *Notices sur les moeurs des Batraciens.* Bullet. de la Soc. d'Étud. Scientif., d'Angers, 1885.

« êtres se repaisent de végétaux, de toutes sortes de détritus et aussi d'ani-
« maux morts qu'ils déchiquettent à merveille ». Lo stesso autore in altri suoi lavori, confermati anche dalle ricerche del Jung (1), trova che il nutrimento vegetale è insufficiente per condurre i girini allo stato di anuri per-
« fetti (2): « malgré la longeur du tube intestinal, les materies erbacées ne
« sont pas assez nutritives, il faut de toute nécessité un complément des
« substances animales, ou dérivant de celles-ci, tel que les dejèctions d'ani-
« maux, sans distinction d'ordres, de genres ou d'espèces; comme la chair
« fraiche ou en decomposition; ces residus stercoraires sont une friandise pour
« les têtards ».

« L'autore citato, dietro questa conoscenza, col regolare la dieta in modo che essa sia in parte vegetale ed in parte animale e coll'abbassamento della temperatura può arrestare a qualsiasi periodo gli piaccia lo sviluppo larvale degli anuri. Come fu riportato l'Heron-Royer dice semplicemente la *nourriture végétale, les matiéres herbacées* senza specificare quale sostanza erbacea egli abbia somministrato ai girini.

« È presumibile abbia usato delle comuni confervacee, come rilevo da una Nota del chiarissimo conte P. A. Ninni, s'adoperi generalmente dai zoologi per nutrire i girini. Aggiunge il Ninni, ch'egli adoperò con buon esito la comune lattuga (*Lactuca sativa*) ma tenuta precedentemente in macero (3).

« Queste specificazioni di sostanze nutritive sono insufficienti, e noi vedremo, che l'arresto di sviluppo non viene causato *dalla dieta* vegetale, ma da *una dieta* vegetale che non è quella propria dei girini.

« In un mio precedente lavoro, in collaborazione con l'amico dott. G. B. De Toni (4) ho notato quali alghe si rinvennero nel tubo digerente di alcuni girini raccolti a Conegliano. Una semplice occhiata a quell'elenco fa vedere come il maggior numero di specie appartenga alle diatomee. Tuttavia quella Nota non pone bastantemente in rilievo la quantità proporzionale degli individui appartenenti ad un gruppo di alghe in confronto di quelli d'altri gruppi. Nelle ricerche eseguite a Belluno io ebbi cura anzitutto di tener conto di ciò, ed inoltre dello stato di conservazione delle alghe stesse.

(1) Jung. E., *De l'influence de la nourriture sur le developpement de la grenouille.* Comptes-Rendus de l'Acad. des Sciences Paris 27 Juin 1881,

(2) Heron-Royer, *Cas tetralogiques observeés chez quelques têtards des Batraciens anoures et de la possibilité de prolonger méthodiquement l'état larvaire chez les batraciens.* Bullet. de la Soc. Zool. de France, IX, 1884. Sullo stesso argomento l'autore ha une nota e che io non potei consultare. Vedi Bull. della Soc. d'Étud. Scientif. d'Angers, 1876-78,

(3) Ninni P. A., *Sui tempi nei quali gli anfibi anuri del Veneto entrano in amore.* Atti R. Istit. Ven. t. IV Serie VII Venezia 1886.

(4) De Toni e D. Levi *Liste des algues trouvées dans le tube digestif d'un têtard* Bull. de la Soc. Bot. de Lyon. Lyon 1887.

« Nei girini da me raccolti nei fossi formati dal Piave a Belluno, il tubo digerente si presentava tutto pieno di diatomacee, pochissimi frammenti di *Ulothrix* sp. ed inoltre individui diversi di *Scenedesmus obtusus*.

« Nei girini ch'ebbi occasione di esaminare in altre parti della regione veneta, come nel Padovano, nel Polesine ecc., il contenuto stomacale si presentava ad un dipresso d'una composizione eguale a quella più sopra esposta: sempre notevolissima prevalenza delle diatomacee su tutte le altre alghe, che si comprende debbano essere accidentalmente ingerite. In quelli di Belluno abbondavano sopratutto *Cymbella cistula* e *C. variabilis*, più *Navicula* sp. e *Nitzchia linearis*. Del resto io mi riservo di riportare parecchie liste specificate delle diatomacee rinvenute nei tubi digerenti di questi girini e di quelli avuti da altre regioni d'Italia, il che potrà, come vien detto più sotto, offrire occasione di numerosi raffronti. Ora questo è a notarsi: che le diatomacee si presentavano nella maggior parte mancanti del contenuto protoplasmatico, ovvero con questo già in parte digerito e coi cromatofori, o placche endocromiche, decolorate.

« I *Scenedesmus* erano invece nel loro miglior stato non solo, ma anche per la maggior parte uniti in colonie di due, quattro o sei individui. I pochi frammenti di confervacee riferibili alla *Ulothrix tenuis* presentavano quasi tutte le cellule intatte, eccezione fatta di qualcuna all'estremità.

« In seguito a queste osservazioni sugli animali in natura, feci alcune ricerche onde constatare in modo positivo se il fatto della grande prevalenza delle diatomacee fosse accidentale o costante. Senza riportare ora tutte le ricerche eseguite, il che sarebbe inutile, le dividerò in alcuni pochi gruppi come qui sotto vien esposto.

« I. In un acquarietto con *Cladophora insignis* e *Ulothrix zonata* ed una fanghiglia diatomifera composta quasi esclusivamente di *Meridion circulare* si pongono alcuni girini; dopo 24 ore il tubo digerente di questi si presenta interamente riempito dai gusci delle diatomee con qualche rarissima filamenta di *Ulothrix zonata*; nessun frammento di *Clodophora*. Poche diatomacee conservano ancora i cromotofori coloriti, le altre o sono del tutto vuote ovvero hanno il contenuto scolorito.

« II. Si ripete la medesima esperienza ma ponendo assai più *Ulothrix* e pochissime diatomacee, l'esame dà per risultati i gusci di queste, filamenti di *Ulothrix* conservanti ancora la clorofilla e frammenti di *Clodophora* in maggior quantità di quelli avuti nella prima esperienza; questi frammenti sono quasi tutti in perfetto stato di conservazione meno le cellule estreme o quei frammenti che si presentano assai piccoli e composti di sole due o tre cellule.

« III. Acquarietto con *Conferva bombicina*, *Cosmarium botrytis*, *Protococcus viridis* e poca fanghiglia diatomifera con prevalenza di *Cymbella affinis*, *Navicula appendiculata* var. *exilis*. Le cloroficee si rinvennero

piccolo numero ma perfettamente conservate, alcuni frammenti di Conferva raccolti all'estremità dal tubo digerente avevano ancora una notevole lunghezza essendo composta di 25 a 40 cellule; di queste sole alcune poche ai due capi erano prive della clorofilla. Dei Cosmarium solamente quelli che avevano perduto una semicellula, mancavano del protoplasma, gli altri erano intatti. Le diatomacee, come nelle altre esperienze.

" IV. Tenevo alcune culture d'alghe in cui si erano sviluppate delle colonie protococoidi globose formate dall'unione di sei, otto, dodici individui avvolte da un muco gelatinoso e che stimo fossero una forma di sviluppo dell'*Hydrarus foetidus*; disposta l'esperienza con queste sole alghe dopo due ore, il tubo digerente dei girini ne era del tutto pieno, le colonie però erano perfettamente conservate, anche quelle poste all'estremità dell'intestino.

" V. Vengono poste delle fenerogame acquatiche (*Veronica Beccabunga* L. etc.) e pochissima *Conferva bombicina*; avendo cura di lavare più volte detti vegetali onde detergerli di qualsiasi diatomea.

" Dopo 48 ore il tubo intestinale presentava nella sua parte anteriore soli frammenti di parenchima fogliale coi granuli di clorofilla ancor verdi tranne che in alcune cellule marginali ed in poche intermedie. Nella parte posteriore pochi filamenti di Conferva di cui quasi tutti assai ben conservati e solo alcuni alterati o ridotti alla membrana; aggiungasi pochissimi frammenti di fasci fibro-vascolari e di parenchina fogliale in parte digerito.

" Da questa prima serie di ricerche [1] si possono ritrarre alcune deduzioni; anzitutto dalle esperienze di laboratorio nonchè da quelle sugli animali allo stato libero si ricava con sicurezza come l'alimento da questi preferito quando sono in libertà, e il più digeribile, venga somministrato dalle diatomacee.

" In qualsiasi fosso che contenga dei girini questi si rinvengono sempre sopra un fondo ricoperto da una fanghiglia di color bruno, gelatinosa, composta totalmente di diatomacee (*Navicula, Melosira, Pinnularia* etc.).

" Le cloroficee filamentose pluricellulari come *Conferva bombicina, Ulothrix* sp., *Chaetomorpha* sp. etc. e le ramificate, come *Cladophora* sp. riescono pochissimo digeribili quantunque in mancanza d'altri vegetali possono venir ingerite dai girini. Le cloroficee unicellulari o riunite a cenobio come *Cosmarium, Pleurococcus, Scenedesmus* etc. nonchè le varie forme protococcoidi di specie superiori attraversano, se non hanno subìto delle lesioni accidentali, il tubo digerente senza esser menomamente intaccate. In mancanza di diatomee, sembra che qualche fanerogama acquatica possa somministrare maggior quantità di sostanza nutritiva che non le cloroficee.

[1] Di altre ricerche eseguite sulle cianoficee mi riservo esporre in altra Nota i risultati, quando avrò potuto estenderle ad un maggior numero di specie. Basti per la presente notizia il dire che le poche alghe (*Oscillaria Nigra* Vauch., *O. Frolichi* Vauch., *Lyngbya corium* Ag., *Scytonema myochroum* Ag.) su cui si sperimentò non sono intaccate dai succhi gastrici, condividendo da questo lato, le proprietà delle confervacee.

« Qualora si pensi esser le diatomee rivestite da un guscio siliceo che protegge il contenuto protoplosmatico, si direbbe a priori che tali organismi debbano opporre maggior resistenza che non le altre alghe o le fanerogame prive di un tal mezzo di difesa. Ma il fatto ci dimostra invece il contrario, e ci fa comprendere che la struttura microscopica dei gusci delle diatomee debba esser tale da permettere con maggior facilità l'azione dei succhi gastrici di quello che lo permettono le altre membrane cellulari non silicizzate.

« Torna qui opportuno ricordare, come anche le diatomee fossili conservanti una piccola quantità di sostanza organica hanno ancora un certo potere nutritivo che deve dipendere dalla facilità con cui cedono a certi acidi la loro parte organica. Sono infatti notissime le così dette *terre commestibili* di cui nutronsi in mancanza di meglio alcune tribù dell'Africa e della China e che devono la loro proprietà all'esser nient'altro che ammassi di diatomee.

« Qual'è dunque la struttura di queste valve? Molte furono le ipotesi emesse fino ad ora, nessuna può dirsi generalmente accettata.

« Ci sembra avrebbe maggior probabilità d'interpretar il vero quella, che non mettendosi in opposizione con gli altri fatti accertati, potesse spiegarci anche quest'ultimo venendo in certo qual modo da questo confermata.

« A tali condizioni corrisponde, mi sembra, l'ipotesi del chiaro diatomologo inglese M. J. Deby [1] e ch'io riporto con le parole dell'autore stesso [2]:

« Le dépôt de la silice se fait à l'intérieur des jeunes valves, au moment de la déduplication, per l'intermédiaire des courants protoplasmiques qui lui servent de porteurs. Ces courants ou filets cyclotiques varient de position, allant tantôt dans un sens, tantôt dans un autre. Les dépôts se font aussi en dessins sous forme d'anastomoses, dont les orifices se remplissent de plus en plus de silice tout en laissant toujours un lumen. Ce filet siliceux anastamosé s'adapte à une couche de cellulose homogéne et continue qui constitue la face externe de la valve. A l'intérieur, lors de la maturité, le fond des petites cavités se recouvre également d'une membrane siliceuse, quelquefois même feuilletée.

« Je pense qu'une diatomée qui présente à la vue des points, des hexagones, ou d'autres dessin délicats, montre en section des cavités nombreuses fort petites, recouvertes au-dessus par une membrane homogéne continue. L'une ou l'autre ou chacune de ces cloisons peut porter des dessins encore plus petits qui lui sont propres. Chez les diatomées fossiles comme dans celles qui ont été soumises à l'action du feu ou des acides, les fines membranes externes sont disparues et dans ces cas la membrane du frustule est bien

(1) Deby J., *On the microscopical structure of the diatovalvem.* Journ. Microscop. Club. 16 Septemb. 1886. Londra.

Vedi pure dello stesso autore: *Sur la structure intime de la valve des Diatomées.* Journ. de Micrograph. n. 9, 1886, avec pl.

(2) Deby J., *Introduction à l'Étude des Diatomées.* Paris 1888.

« réellement perforée de trous, et forme tamis, comme cela a souvent été « décrit. Nons ne pensons pas à la possibilité d'un contact direct du proto- « plasme du frustule avec les milieux ambiants. La cellule prend sa nour- « riture par intussusception ou par capillarité; peut être aussi par endosmose « à travers les membranes ».

« Ammessa quindi nella sua totalità l'ipotesi del Deby, noi vediamo come la parte plotoplosmatica di una diatomea sia in alcuni punti difesa dal mondo esterno, ad onta del suo guscio siliceo da una membrana tenuissima, assai più tenue di quella di altre alghe e senza quelle trasformazioni chimiche per cui le altre membrane cellulari servono di protezione meccanica, giacchè in questo caso tale ufficio vien compiuto dalla sostanza silicea depositata.

« Si comprende quindi la facilità con cui può, attraverso i detti *lumen*, agire il succo gastrico sul protoplasma mediante la distruzione delle tenui membrane. Nel caso poi, assai improbabile, che queste mancassero, e che, come taluni opinano, fosse possibile un contatto diretto del protoplasma con l'ambiente, l'azione dei succhi gastrici riuscirebbe ancor più facilitata. Debbo ancora notare che i frustuli giovanili sembrano più prontamente intaccati degli adulti, il che riceverebbe pure la sua spiegazione dall'ipotesi del Deby. Ulteriori e più generali ricerche potranno porre in rilievo se alcune specie di diatomee si mostrino più sensibili all'azione dei succhi digerenti che non altre, e ricavar così nuove deduzioni a conferma dello spessore relativo delle membrane, dell'ampiezza dei fori nelle valve giovanili, della reale perforazione dalla fascia connettiva in alcuni generi (p. e. *Isthimia*) ecc.

« Nelle cloroficee pluricellulari l'azione digerente è per lo più limitata ad alcune cellule, e precisemente a quelle che avevano subìta una lacerazione della loro membrana. Questo fatto viene pure posto in rilievo dal mio egregio amico prof. Piccone, il quale nello stomaco di un gasteropodo marino (*Aplysia*) rinvenne numerosi frammenti di *Laminaria debilis* [1] molti dei quali si mostravano intaccati dai succhi digerenti, ma specialmente là dove erano stati recisi.

« Le fanerogame hanno forse un maggior potere nutritivo delle cloroficee filamentose, in quanto che i frammenti staccati dalla pianta offrono una superficie lesa, e quindi intaccabile, maggiore. All'incontro, le cloroficee unicellulari o di poche cellule non subendo alcuna lacerazione o conservando perciò intatta la membrana, possono impunemente attraversare il tubo digerente. Io ho potuto fare coi *Scenedesmus* estratti dall'ultima porzione dell'intestino dei girini una copiosissima coltura. Tuttavia non credo che i girini abbiano una grande influenza sulla disseminazione delle cloroficee d'acqua dolce, anzitutto perchè a ciò provvede assai bene l'acqua stessa e

[1] Piccone A. *I pesci fitofagi e la disseminazione delle alghe*. Nuovo Giornale Bot. Ital. v. XVII Firenze 1885.

poi perchè tali alghe sono, ben si comprende, accidentalmente ingerite dai batraci [1].

« Quanto ebbi ad esporre, ci spiega ora il perchè le sostanze vegetali somministrate dagli egregi zoologi Heron-Royer e Jung ai girini ne arrestarono lo sviluppo. Detti scienziati somministrarono con grande probabilità solo delle cloroficee, l'Jung anzi dice « des algues d'eau douce soigneusement lavées » dal che si comprende come le diatomee o mancavano o si trovavano accidentalmente ed in piccolissimo numero frammiste alle alghe maggiori.

« Ma questa dieta equivale ad un semi-digiuno se non a digiuno totale e quindi nessuna meraviglia che questo nutrimento vegetale arresti lo sviluppo dei girini. Mentre eseguivo le sopracitate ricerche non erano ancora a mia cognizione i lavori del Jung e del Heron-Royer di cui sono debitore alla gentilezza del chiarissimo conte Ninni. Tuttavia avevo conservati dei girini in due aquarietti per circa un mese nutrendo i primi esclusivamente con Diatomee (*Meridion circolare* e *Nitzchia* sp.) i secondi con *Cladophora glomerata* e *Conferva bombycina*; la differenza di sviluppo era già notevole ed io suppongo ch' essa si sarebbe fatta ancor più rilevante qualora le condizioni del mio meschino laboratorio mi avessero allora permesso di continuare questa ricerca che io ripeterò l'anno venturo.

« Sarebbe utile però che qualche zoologo volesse rifarla tenendo conto non solo delle varie condizioni fisiche che influiscono sullo sviluppo degli anuri, ma anche della qualità del cibo vegetale ».

Fisiologia. — *Importanza del polso per la circolazione del sangue.* Nota del prof. UGO KRONECKER, presentata dal Socio A. MOSSO.

« Nel mio lavoro: *Ueber die Ermüdung und Erholung der quergestreiften Muskeln*, ho notato che il sangue il quale si fa circolare per i vasi sanguigni di muscoli di rane sotto pressione costante non corre con uguale velocità. Scrissi: « Will man den Strom constant erhalten, so muss man den Druck « schnell wachsen lassen und erhält bald Oedem (was auch C. Ludwig u. « Alex.Schmidt bemerkt haben). Viel besser ertragen die Gefässe der Froschmuskeln ganz kurz dauernde periodische Druckerhöhungen selbst bis auf « 100 Mm. Quecksilber. Kochsalzlösung, rein, wie mit geringen Mengen « übermangansauren Kali's vermengt scheint schneller als Blut die Gefässe « zu verengen. In manchen Zeiten bewirken kleine Quantitäten von Kali « hypermanganicum obliterirenden Gefässkrampf ».

[1] Piccone A. *Nuove osservazioni intorno agli animali fitofagi ed alla disseminazione delle alghe*, loc. cit. v. XIX, Firenze 1887.

« Molti fisiologi hanno ripetuto l'esperienza di Kühne: cioè la trasfusione della rana intiera colla soluzione (0,5—0,6 %) di cloruro di sodio ed hanno trovato che in questo modo tutto l'animale si può liberar del suo sangue, continuando per molte ore la trasfusione.

« Per qual mezzo si mantiene viva tale circolazione?

« Non è probabile, che il cuore lavori con forza da grado in grado crescente a misura che la resistenza dei vasi sanguigni si aumenti. Si sa che il cuore privo di sangue perde di forza (Kronecker e Stirling).

« Considerando questo feci l'ipotesi, che sia necessario l'impulso ritmico del cuore per mantenere in buono stato le pareti dei vasi sanguigni, e che invece la tensione intravascolare continua sia nociva. Invitai il signor Gustavo Hamel, studente di medicina, di mettere a cimento questa idea.

« Le esperienze erano molto semplici:

« Nelle coscie di rane e di rospi si istituì una circolazione artificiale legando una cannula nell'aorta addominale, dopo che furono legati e levati gli intestini coi loro vasi. Dopo ciò si condusse da una bottiglia di Mariotte (sotto pressione costante) una soluzione di cloruro di sodio (0,6 %), sangue diluito (di vitello), oppure siero di vitello nel preparato e si misurava la velocità dell'eflusso. — Risultava da tali esperienze:

1) In vari casi la corrente dell'acqua salata che passava per i vasi sanguigni restava per delle ore costante. Il più delle volte la velocità della corrente diminuisce già dopo 10-15 minuti primi; e ciò qualche volta dopo che la corrente per poco tempo fosse stata più celere. Se si alzava la pressione non si accelerava in proporzione l'eflusso.

2) Sangue (diluito) corre molto più lentamente per i vasi sanguigni; talvolta stagna il sangue affatto.

3) Anche il siero (di vitello) si trattiene qualche volta nei vasi in modo che la circolazione cessa.

« Però non si può ammettere, che siano emboli (di corpuscoli di sangue) che chiudano i vasi. Si tratta certamente di contrazioni toniche dei vasi, come le trovai facendo la trasfusione nei muscoli faticati coll'ipermanganato di potassio o come Mosso osservava, quando fece correre del sangue arterioso per i vasi asfissiati dei reni.

4) Quando si sterilizza il siero col calore scaldandolo fino a 56°, questo circolando per i vasi non gli irrita più.

« Essendoci assicurati che la specie del liquido ed il suo stato modifica quasi sempre la circolazione rallentandola, abbiamo ricercato l'effetto sui vasi di una circolazione effettuata per impulsi ritmicamente ripetentisi (pressione discontinua).

« A tale esperienza ci servì un robinetto a pendolo elettrico. Un robinetto che gira senza notevole resistenza può essere aperto e chiuso da un grave pendolo che batte i minuti secondi quando è lasciato libero da una elet-

tro calamita. La corrente elettrica che animava la calamita, fu chiusa ed aperta per mezzo di un orologio a secondi di Bowditch-Baltzar.

« L'apparecchio si graduava paragonando il tempo, nel quale un mezzo litro d'acqua passava pel robinetto sotto pressione costante, col tempo che fu necessario pel passaggio di un mezzo litro d'acqua attraverso il robinetto ritmicamente aperto e chiuso col pendolo elettrico ogni 3 minuti secondi.

« Risultava di queste misure che $\frac{1}{2}$ litro di acqua nutriva per 4 minuti primi la corrente attraverso il nostro robinetto aperto, mentre ci vollero un po' meno di 17 minuti per far passare $\frac{1}{2}$ litro pel robinetto aperto e chiuso ogni 3 secondi dal pendolo. Vale a dire il pendolo lasciava aperto il robinetto soltanto $\frac{1}{4}$ del tempo intiero.

« Dalle esperienze di trasfusione istituite sulle rane adoperando il cuore artificiale adesso descritto risultava: *che i vasi sanguigni fanno passare molto più liquido injettato da impulsi ritmici che spinto da pressione continua.*

« La corrente che risulta da impulsi può diventare 4 volte più celere di quella che esce per pressione continua: in guisa che nonostante le interruzioni l'afflusso ritmico può spedire alle vene la stessa quantità di liquido quanto l'afflusso continuo.

« Dopo ciò abbiamo paragonato l'effetto del cuore artificiale con quello del cuore naturale: 1°, facendo passare per la vena addominale nel cuore di ranocchie e rospi vivi la soluzione di cloruro di sodio, la quale compita la circolazione usciva dal moncone periferico della stessa vena addominale; 2°, facendo passare la stessa soluzione pel robinetto a pendolo direttamente nell'aorta, sostituendo così al cuore naturale l'apparecchio impulsivo. Il ritmo e l'altezza della pressione artificiale furono fatti press' a poco uguali al ritmo ed alla forza del cuore.

« Osservammo che all'incirca la stessa quantità di liquido fu spedito pel cuore naturale quanto pel cuore artificiale. Colla pressione continua invece ne passava molto meno per i vasi, sia che la trasfusione si facesse nel cuore paralizzato o direttamente nell'aorta.

« Un fenomeno di grande interesse teorico e pratico intervenne in queste esperienze: l'edema.

« Se la soluzione di cloruro di sodio di concentrazione favorevole (0,6 %) sotto pressione normale (10-25 cm. di acqua) era passata continuamente durante 6 ore per le coscie della rana, dai vasi sanguigni era trasudato tanto liquido nei tessuti d'intorno, che il peso delle coscie era aumentato da 20-90 %. Quando la trasfusione di acqua salata pelle coscie si effettuava colla pressione ritmica, non si manifestò edema o questo era in piccola quantità (fino a 3 % del peso delle coscie). Ma se il giorno dopo un tale esperimento si ripeteva collo stesso preparato, anche colla pressione ritmica nasceva un edema considerevole (14-22 %).

« Da queste osservazioni è provato; 1° che i vasi sanguigni vengono irritati per tensione continua delle contrazioni toniche; 2° che per irritamenti chimici (siero non sterilizzato) i vasi pure si contraggono, e che dopo fanno trasudare oppure stravasare il loro contenuto; 3° che nei vasi male nutriti o moribondi il liquido produce degli stravasi anche se viene spinto con impulso normale.

« È necessario il polso, per tener normale la circolazione ».

CORRISPONDENZA

Ringraziarono per le pubblicazioni ricevute:

La R. Accademia delle scienze di Lisbona; la R. Accademia di Freiberg; la Società filosofica di Cambridge; l'Istituto Egiziano del Cairo; l'Università di Upsala.

Annunciarono l'invio delle loro pubblicazioni:

La R. Accademia della Crusca di Firenze; la Società di scienze naturali di Francoforte s. M.; l'Istituto Smithsoniano di Washington; la Scuola politecnica di Darmstadt; il Collegio degl'ingegneri ed architetti di Palermo.

D. C.
P. B.

RENDICONTI

DELLE SEDUTE

DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

Seduta del 4 novembre 1888.

F. Brioschi Presidente

MEMORIE E NOTE
DI SOCI O PRESENTATE DA SOCI

Astronomia. — *Sulle osservazioni delle macchie, facole e protuberanze solari fatte al R. Osservatorio del Collegio Romano nel 2° trimestre del 1888.* Nota del Corrispondente Tacchini.

« Ho l'onore di presentare all'Accademia il risultato delle osservazioni fatte nel 2° trimestre del 1888. Per le macchie o per le facole solari il numero delle giornate di osservazione fu di 76, cioè 26 in aprile, 26 in maggio, 24 in giugno. Ecco il solito quadro delle medie trimestrali:

1888	Frequenza delle macchie	Frequenza dei fori	Frequenza delle M + F	Frequenza dei giorni senza M + F	Frequenza dei giorni con soli F	Frequenza dei gruppi	Media estensione delle macchie	Media estensione delle facole
Aprile . . .	0,96	0,69	1,65	0,39	0,08	0,89	4,31	13,65
Maggio. . .	1,42	1,08	2,50	0,54	0,00	0,46	18,77	7,20
Giugno. . .	1.42	2,29	3,71	0,42	0,00	0,79	4,18	12,52
2° trimestre	1,26	1,33	2,59	0,45	0,03	0,71	9,35	12,68

« La grande scarsità di macchie avvertita in marzo continuò anche nell'aprile, poi si ebbe aumento nel maggio e nel giugno, così che il numero medio diurno delle macchie e fori risulta un poco maggiore di quello del trimestre precedente. La media estensione dei gruppi delle macchie fu maggiore in questo trimestre, mentre quella delle facole si conservò pressochè la stessa. Vi sono nella serie tre periodi di minima frequenza nelle macchie, intorno all' 11 di aprile, 6 maggio e 31 maggio, separati da intervalli corrispondenti prossimamente ad una rotazione solare. Diamo ora i risultati delle osservazioni sulle protuberanze solari :

Protuberanze 2° trimestre 1888.

1888	Numero dei giorni di osservazione	Medio numero delle protuberanze per giorno	Media altezza per giorno	Estensione media	Massima altezza osservata
Aprile . . .	22	12,00	15″8	1°.3	100″
Maggio . . .	21	7.16	16. 7	1,5	110
Giugno . . .	23	8,83	16, 3	1,3	90
2° trimestre	69	9,36	16, 3	1,1	110

« L'aumento nel numero delle protuberanze trovato nel marzo continuò nell'aprile, e dobbiamo far rimarcare che una frequenza diurna di 12 non la si trova nel 1887, nel 1886 e nel 1885; bisogna risalire dunque fino al 1884. Nel maggio e nel giugno la frequenza delle protuberanze riprese valori analoghi a quelli trovati in principio d'anno. Nel resto delle medie vi è poca differenza con quelle relative al trimestre precedente. Per le macchie solari abbiamo veduto, che il minimo del febbraio e marzo si prolungò nell'aprile, così che è questo uno dei casi più adatti per concludere, che la relazione fra le macchie e le protuberanze solari non è così intima, come qualcuno ha supposto, perchè appunto è possibile di incontrarsi con un massimo rilevante di protuberanze mentre le macchie sono ad un minimo marcato ».

Astronomia. — *Sulla distribuzione in latitudine dei fenomeni solari osservati al R. Osservatorio del Collegio Romano nel 2° trimestre del 1888.* Nota del Corrispondente TACCHINI.

« Dalle latitudini eliografiche calcolate per ogni protuberanza, gruppo di facole e di macchie e per ogni eruzione solare, ho ricavato il seguente quadro

per la frequenza relativa di ogni ordine di fenomeni in ciascuna zona di 10 in 10 gradi.

Latitudine	Macchie		Eruzioni		Facole		Protuberanze	
90° ÷ 80°	0,000		0,000		0,000		0,002	
80 ÷ 70	0,000		0,000		0,000		0,004	
70 ÷ 60	0,000		0,000		0,000		0,009	
60 ÷ 50	0,000		0,000		0,000		0,025	
50 ÷ 40	0,000	0,308	0,000	0,000	0,000	0,206	0,064	0,359
40 ÷ 30	0,000		0,000		0,000		0,096	
30 ÷ 20	0,000		0,000		0,000		0,076	
20 ÷ 10	0,077		0,000		0,000		0,055	
10 ÷ 0	0,231		0,000		0,206		0,028	
0 — 10	0,615		0,900		0,500		0,071	
10 — 20	0,077		0,000		0,294		0,099	
20 — 30	0,000		0,100		0,000		0,107	
30 — 40	0,000		0,000		0,000		0,087	
40 — 50	0,000	0,692	0,000	1,000	0,000	0,794	0,125	0,641
50 — 60	0,000		0,000		0,000		0,136	
60 — 70	0,000		0,000		0,000		0,005	
70 — 80	0,000		0,000		0,000		0,009	
80 — 90	0,000		0,000		0,000		0,002	

« I gruppi delle macchie furono più frequenti al sud dell'equatore solare e il massimo di frequenza avviene nella zona (0°—10°). I gruppi delle macchie si conservarono a basse latitudini.

« Le facole sono anche in questo trimestre molto più frequenti nell'emisfero australe del sole, come le facole. Esse presentano un massimo nella zona (0°—10°) come le macchie, ciò che si notò anche nel precedente trimestre.

« Le eruzioni si manifestarono tutte nell'emisfero australe del sole, e la quasi totalità di esse corrisponde alla zona di massima frequenza delle macchie e delle facole.

« Come nel trimestre precedente, così anche in questo le protuberanze furono più frequenti nell'emisfero sud, e il massimo assoluto di frequenza avvenne nella zona (—50°—60°), cioè più al sud ma attigua alla zona del trimestre precedente. Le protuberanze si mantennero abbastanza frequenti tanto al nord che al sud dell'equatore fino a ± 60, come nel primo trimestre, e i massimi di loro frequenza corrispondono a latitudini ben più elevate di quelle corrispondenti ai massimi degli altri fenomeni. Anche in questo trimestre l'attività solare si manifestò maggiormente nell'emisfero australe rispetto a tutti gli ordini di fenomeni ».

Matematica. — *Sulle forme differenziali quadratiche indefinite.* Memoria del Corrispondente L. BIANCHI.

Questo lavoro sarà pubblicato nei volumi delle Memorie.

Archeologia. — *Sopra una iscrizione dorica graffita sul piede d'un vaso dipinto.* Comunicazione del Socio HELBIG.

Il Socio Helbig presenta un vaso tarantino trovato presso Chiusi, sul cui piede è graffita un'iscrizione in dialetto dorico dichiarante il regime democratico una cosa cattiva.

Astronomia. — *Sulla nuova cometa Barnard 30 ottobre.* Nota di E. MILLOSEVICH, presentata dal Corrispondente TACCHINI.

« Mentre mi riservo con maggior agio di comunicare all'Accademia le osservazioni da me fatte sulle comete scoperte o ritrovate durante il periodo di ferie, mi affretto a dar notizie della cometa di recentissima scoperta da me, osservata questa notte all'equatoriale di $0^m,25$ di apertura.

« Questa cometa è la seconda che il Barnard scopre spiando il cielo dal magnifico novello osservatorio di Lick della Università di California, diretto dal celebre astronomo Holden.

« Fu annunciata telegraficamente qui l' 1 sera, ma soltanto questa notte con cielo burrascoso, ma spesso serenissimo, potei osservarla. L'astro, che secondo l'annuncio dovea essere debole, è invece sufficientemente lucente e le osservazioni mi riuscirono facili. Ha nucleo di 11^{ma} grandezza non bene definito in causa di qualche altro punto lucido che gli è vicinissimo, mostra un indizio di coda precedente di 3′ circa piuttosto larga trasversalmente. Ho riferito l'astro a tre stelle, ma per mancanza di tempo do il luogo dedotto con calcolo approssimato.

« 1888 nov. 3 $15^h 37^m,6$ Collegio Romano

α apparente cometa $9^h 48^m 48^s,9$

δ apparente cometa $-14° 45',29''$

« L'astro si muove abbastanza lentamente verso NE ».

« *PS.* La posizione rigorosa mi risultò :

$9^h 48^m 48^s.93$ (9.537 n)

$-14° 45' 29''.1$ (0.831)

« 1888 nov. 3 $15^h 36^m 37^s$ Roma C. R. ».

Fisica. — *Sulla temperatura della neve a diverse profondità e sulla temperatura dei primi strati d'aria sovrastanti alla neve.* Nota di Ciro Chistoni, presentata dal Corrispondente Tacchini.

« Nello scorso inverno si ebbero a Modena successive ed abbondanti nevicate, le quali coprirono il suolo con uno strato di neve alto quasi un metro e mezzo. Approfittando dell'occasione volli ripetere alcune esperienze, già fatte in numero scarsissimo dal Fusinieri e mai, per quanto io sappia, state verificate da altri.

« Sfortunatamente per tale studio potei valermi soltanto di pochi termografi a massima ed a minima, inviatimi dall'Ufficio Centrale di Meteorologia, non avendo altro materiale scientifico a mia disposizione.

« Le osservazioni vennero fatte tutte da me nel podere della R. Stazione agraria di Modena.

« I risultati delle osservazioni verranno pubblicati per esteso negli Annali dell'Ufficio Centrale di Meteorologia; e qui mi limito a citare quanto ho potuto dedurre dalle osservazioni stesse.

« In primo luogo mi risultò che la escursione diurna della temperatura nello strato di neve aderente al terreno raggiunge difficilmente un grado centigrado; e che la temperatura massima di esso strato fu sempre 0°, anche in giornate nelle quali il termometro esterno si mantenne costantemente sotto zero e la temperatura minima dello strato superficiale della neve raggiunse parecchi gradi sotto lo zero.

« Questo fatto, secondo me, trova facile spiegazione, quando si consideri che il terreno coperto dalla neve si mantiene sempre caldo e che comunica incessantemente calore al sovrastante primo strato di neve.

« Ed il fatto da me osservato che la differenza di temperatura fra lo strato di neve aderente al terreno e lo strato superficiale della neve possa raggiungere circa 10°, e forse superare questo limite, lo si deve alla tenue conduttività calorifica della neve.

« Ho osservato poi che la minima temperatura del primo strato d'aria sovrastante alla neve è quasi sempre più bassa della minima temperatura dello strato superficiale della neve, e che assai raramente succede il contrario.

« Ciò è facilmente spiegabile quando si pensi che la temperatura della neve è sempre in ritardo su quella dell'aria sovrastante, per la qual cosa al cominciare del giorno, quando avviene il minimo della temperatura dell'aria, alla neve occorrerebbe qualche ora per raggiungere la temperatura dell'aria sovrastante; ma in quel momento i raggi solari del nuovo giorno che succede, vengono a scaldare la neve, la quale per conseguenza è impedita così di raggiungere un minimo di temperatura uguale a quello dell'aria sovrastante.

« E per la stessa ragione deve avvenire che se ad una giornata freschissima succede una notte relativamente mite, in questa notte il minimo di temperatura della neve dev'essere minore di quello dell'aria sovrastante; e appunto dalle mie osservazioni risulta che in fatto s'ebbe un minimo di temperatura della neve inferiore a quello dell'aria sovrastante, solo in quelle notti nelle quali la temperatura si conservò abbastanza alta relativamente alla temperatura del giorno precedente.

« Ho disposto anche due termografi a minima, uno a tre centimetri sopra la neve ed uno a cinquanta centimetri (protetti ben inteso con opportuno schermaglio dalla radiazione notturna), ed ho osservato in generale che la minima temperatura del primo strato d'aria è sempre da uno a due gradi più bassa di quella dello strato sovrastante.

« Solo in due notti nelle quali l'aria era assai caliginosa si verificò un innalzamento dello strato d'aria più freddo, dovuto forse quest'innalzamento al fatto, che avendo in quelle notti l'aria un potere conduttivo maggiore del solito, avveniva che la neve potesse propagare il suo maggior calore ai primi strati d'aria. Non insisto sull'esistenza, durante la notte, di uno strato d'aria più freddo degli altri vicino al suolo, perchè di questo ho distesamente trattato in altra occasione discutendo la teoria della formazione della rugiada.

« Prima di lasciare questo argomento farò notare una cosa, e cioè che mentre in aperta campagna e a pochissima distanza dalla neve la minima temperatura da me osservata fu nella notte del 20 gennaio 1888 con — 20°,5, all'orto botanico con un termografo posto vicino al muro la minima temperatura osservata nella stessa notte fu — 14°,0 e all'osservatorio di Modena — 8°,4.

« Sorge quindi spontanea la domanda: Per gli studi meteorologici ed in specie per le applicazioni della meteorologia all'agricoltura, in quale strato d'aria si dovrà misurare il minimo di temperatura?

« Non è qui il caso di rispondere a questo problema, il quale fa parte della questione della ricerca della vera temperatura dell'aria, questione che ha occupato ed occupa fisici valentissimi: ma tuttavia il fatto da me accennato dimostra che alcuni disastri agricoli (come sarebbe quello avvenuto appunto nel basso Modenese, dove morirono nello scorso inverno parecchie viti pel freddo intenso) se trovano la loro ragione in fatti meteorologici osservati in prossimità del suolo, non la troverebbero nei dati meteorologici che si ricavano sull'alto degli edifizi.

« E perciò è importante che, come da alcuni anni fa il nostro ufficio centrale di meteorologia, si cerchi di istituire osservatorî meteorologici presso le scuole di agricoltura, nelle quali è possibile una collocazione razionale degli istrumenti, allo scopo di bene studiare i rapporti fra i fenomeni della vegetazione e quelli meteorologici ».

Botanica. — *Intorno all'identità del Phyllactidium tropicum Moebius con la Hansgirgia flabelligera De-Toni.* Nota del dott. G. B. De-Toni, presentata dal Socio Passerini.

« Fino dal 13 giugno del corrente anno, io ho inviato alla Società reale di botanica del Belgio una Nota preliminare ([1]) sopra un nuovo genere di Alghe aerofile, da me denominato *Hansgirgia* e scoperto un mese prima sopra le foglie di un esemplare di *Anthurium Scherzerianum*, conservato nella serra più calda del r. Orto botanico di Padova.

« Nè devo tacere come nell'agosto scorso il mio corrispondente belga E. De Wildeman mi spediva dei campioni di una Orchidea indeterminata, proveniente dal Brasile, sopra le foglie della quale trovavansi delle alghe foggiate quasi a disco, sulle quali egli desiderava conoscere il mio parere. Io fui ben lieto di riconoscervi la specie da me già poco tempo innanzi descritta col nome di *Hansgirgia flabelligera*, e m'affrettai a partecipare al De Wildeman tale risultato, alquanto importante nei riguardi della fitogeografia, indicandogli in pari tempo le somiglianze della porzione disciforme del tallo con i generi *Chromopeltis* Reinsch ([2]) e *Phycopeltis* Millard. ([3]), nonchè in certo modo coi dischi della *Mycoidea* Cunningh. ([4]) e di alcune *Coleochaetaceae*.

« In una Nota successiva ([5]) io, a proposito del nuovo genere da me proposto, emettevo l'opinione che il medesimo potesse costituire una sottofamiglia (*Hansgirgiaceae* mihi) nella famiglia *Trentepohliaceae* (Rabenh.) Hansg. ([6]), la quale sottofamiglia verrebbe a porgere l'anello di congiunzione tra la sottofamiglia *Chroolepidaceae* (Rabenh.) Borzì ([7]) e la sottofamiglia *Mycoideaceae* (Van Tiegh.) Hansg. ([8]).

« Io stavo proseguendo le mie ricerche biologiche sul materiale vivo che giace a mia disposizione, per poter completare la diagnosi preliminare

([1]) J. B. De Toni, *Sur un genre nouveau* (*Hansgirgia*) *d'Algues aériennes*, Comptes-rendus de la séance du 2 juillet 1888 de la Société Royale de botanique de Belgique.

([2]) P. F. Reinsch, *Contributiones ad Algologiam et Fungologiam*. Cum tabulis.

([3]) A. Millardet, *Phycopeltis*. Mémoires de la Société d'histoire naturelle de Strassbourg, vol. VI.

([4]) Cunningham, *On Mycoidea parasitica*. Transactions of the Linnean Society, ser. II, vol. I, 1880.

([5]) G. B. De-Toni, *Sopra un nuovo genere di Trentepohliacee*. Notarisia anno III (1888), n. 12, p. 581-584.

([6]) A. Hansgirg, *Ueber die Gattungen Herposteiron Naeg. und Aphanochaete Berth. non A. Br. nebst einer systematischen Uebersicht aller bisher bekannten oogamen und anoogamen Confervoideen-Gattungen*, p. 12. Flora 1888, n. 14-15.

([7]) A Borzì, *Studi Algologici*, fasc. I. Messina 1883.

([8]) A. Hansgirg, loc. cit.

del genere da me stabilito, allorquando mi pervenne il lavoro bellissimo, pubblicato nella Hedwigia del corrente ottobre, dal mio egregio amico dott. M. Moebius ([1]) sopra alcune alghe acquatiche ed aeree, provenienti dall'isola di Portoricco, ove furono raccolte dal Sintenis, le cui collezioni ficologiche vennero in parte, oltrechè dal Moebius, già illustrate dagli amici Lagerheim ([2]), Norstedt ([3]) ed Hauck ([4]).

« La seconda specie che il Moebius prende in considerazione sotto il nome di *Phyllactidium tropicum* n. gen. et sp. è un alga epifita sulle foglie di parecchie Orchidee; l'egregio algologo, con la perizia dimostrata in altre ricerche ficologiche, ne descrive ampiamente ed illustra con opportune figure, la forma dell'apparecchio vegetativo, la genesi dei dischi, la posizione degli zoosporangii ecc., facendo risaltare la curiosa conformazione del sistema vegetativo, il quale viene ad essere costituito da una porzione disciforme e da una porzione croolepiforme anastomosata a rete.

« È più che tutto la presenza dei dischi e la loro origine e rapporto con la parte del tallo foggiata a rete, egregiamente figurata dal Moebius nella tavola VIII, f. 10, quella che dimostra all'evidenza l'identità del genere *Phyllactidium* Moebius (non Kütz.) col genere *Hansgirgia* De-Toni, il quale ultimo nome per diritto di priorità, dev'essere conservato con le modificazioni che le ricerche diligenti del Moebius vi possono aggiungere.

« Negli esemplari brasiliani, comunicatimi dal De Wildeman, ho potuto riscontrare rarissimi filamenti eretti simili a quelli figurati dal Moebius (tav. VIII, f. 8) mentre non li potei osservare negli esemplari viventi sull'*Anthurium Scherzerianum*, conservati nella serra calda del r. Orto botanico di Padova, dove forse la pianta non gode quelle condizioni che le offrono le località tropicali dove cresce spontanea: all'incontro sulle foglie dell'*Anthurium* succitato, l'*Hansgirgia* vegeta in relazione con un lichene, del pari che il *Phyllactidium tropicum* Moebius sulle foglie di *Lepanthes*.

« Anche la grossezza dei filamenti croolepiformi, la formazione laterale degli zoosporangi, l'aspetto irregolare delle cellule vegetative, la presenza dell'ematocroma, la genesi dei dischi dell'*Hansgirgia flabelligera* concordano affatto con quelli del *Phyllactidium tropicum*.

« La presenza dei filamenti eretti avvalora l'opinione da me emessa sull'affinità dell'*Hansgirgia* De-Toni (*Phyllactidium* Moebius) con la *Mycoidea*

([1]) M. Moebius, *Ueber einige in Portorico gesammelte Süsswasser - und Luft - Algen.* Hedwigia, XXVII. Band, 9 u. 10. Heft (1888), p. 221-249, Taf. VII-IX.

([2]) G. Lagerheim, *Ueber einige Algen aus Cuba, Jamaica und Puerto-Rico.* Botaniska Notiser 1887, Häft. 5, p. 193.

([3]) O. Nordstedt, *Einige Characeen-Bestimmungen II.* Hedwigia XXVII. Band, 7. u. u. 8. Heft (2868) p. 194-195.

([4]) F. Hauck, *Meeresalgen von Puerto-Rico.* Engler's Bot. Jahrb. IX. Band, V. Heft (1888), p. 457-470.

Cunningh. Da tale genere differisce l'*Hansgirgia*, oltrechè per la presenza del reticolo croolepideo, anche per la presenza di un solo zoosporangio all'apice dei filamenti eretti.

« Il genere *Hansgirgia* viene a riempire quella lacuna tra le *Coleochaetaceae*, le *Trentepoliliaceae* e le *Mycoideaceae*, come fu preveduto da Marshall Ward ([1]) il quale così si esprime: « I think we may probably expect that subsequent discoveries will establish a group of organismes have a similar relation to the filamentous Chroolepideae, that Coleochaete scutata has to its simpler allies, and that so-called genera « Phyllactidium » « Phycopeltis » and « Mycoidea » will be found allied in other respects besides habit and mode of growth ».

« E riguardo alla collocazione sistematica del suo genere *Phyllactidium* che corrisponde al mio genere *Hansgirgia*, si esprime il Moebius in questa maniera: « Was die systematische Stellung der hier beschriebenen Alge betrifft, « so schliesst sie sich sehr nahe an Mycoidea an, für welche es nach der Unter- « suchung von Marshall Ward sehr wahrscheinlich geworden ist, dass sie sich « auch nur ungeschlechtlich durch Schwärmsporenbildung fortpflanzt. Wenn « der genannte Autor seine Mycoidea für nahe verwandt mit Chroolepus hält, « so kann ich darin nur beistimmen und dasselbe auch für Phyllactidium « annehmen. Diese 3 Gattungen sind dann dadurch characterisirt, dass die « Zoosporangien aus den Endzellen der Fäden entstehen und sind sich biologisch « ähnlich als an der Luft lebende Algen, womit offenbar auch die Färbung « des Zellinhaltes im Zusammenhang steht. In dieser Hinsicht ist auch Millar- « det's Phycopeltis hier anzuschliessen, die sich aber, wie schon erwähnt, in « der Ausbildung der Sporangien von den drei anderen Algen unterscheidet. « Diese dürfen nun auch nicht zu den Coleochaetaceen gerechnet werden, da « sie mit ihnen nichts als die äussere Wuchsform, welche eine einfache An- « passung an das Substrat ist, gemeinsam haben ».

« La *Hansgirgia flabelligera* De-Toni (*Phyllactidium tropicum* Moebius) venne finora scoperta sulle foglie di *Anthurium Scherzerianum* a Padova nella serra calda del r. Orto botanico da me stesso, sulle foglie di una Orchidea indeterminata del Brasile (De Wildeman) e di altre Orchidee (*Hormidium, Lepanthes, Epidendrum, Dichea, Pleurothallis, Isochilus*) dell'isola Portorico (*P. Sintenis*) ».

([1]) M. Ward, *Sructure, development and life history of a tropical epiphyllous Lichen (Strigula complanata Fée)*. Transact. of the Linn. Soc. ser. II, vol. II, 184.

Zoologia. — *Elenco dei Copepodi pelagici raccolti dal tenente di vascello Gaetano Chierchia durante il viaggio della R. Corvetta « Vettor Pisani » negli anni 1882-1885, e dal tenente di vascello Francesco Orsini nel Mar Rosso, nel 1884.* Nota I del dott. W. GIESBRECHT, presentata dal Socio TODARO.

« La Commissione nominata dalla R. Accademia dei Lincei a richiesta di S. E. il Ministro della Marina per provvedere allo studio delle raccolte di Storia Naturale fatte dagli Ufficiali della R. Marina, mi ha concesso i Copepodi pelagici raccolti dagli ufficiali sigg. G. Chierchia e F. Orsini, affinchè io potessi avvalermene per una monografia dei Copepodi pelagici del Golfo di Napoli. Mi permetto ora di presentare all'Accademia dei Lincei una rivista di queste collezioni, e al tempo stesso rendo le più sentite grazie alla Commissione a cui debbo di aver potuto studiare un materiale così prezioso.

« La collezione di Copepodi pelagici raccolta da G. Chierchia nel viaggio della « Vettor Pisani » (1) è la più ricca che mai si sia fatta di questo gruppo: da più di 110 punti il sottile reticello ha pescato presso a poco 200 specie, tra le quali circa la metà nuove. Io so di due sole spedizioni che possano per la loro ricchezza stare in confronto con quella della « Vettor Pisani »: la « United States Exploring Expedition (1838-1842) » e quella anche più nota del « Challenger » (2): le quali due furono intraprese allo scopo speciale di ricerche biologiche nell'oceano, e condotte da una riunione di scienziati competenti; eppure sono state vinte nella ricchezza della raccolta, da questa fatta con scopi affatto diversi su una nave da guerra da un ufficiale, il quale poteva concedere alla cattura e alla conservazione degli animali soltanto quel tempo che il suo servizio gli lasciava libero; e se era coadjuvato dalla intelligente cooperazione del comandante, doveva purtroppo accontentarsi della scarsezza dei mezzi che gli consentiva lo spazio angusto destinato allo scopo, nè possedeva in fatto di conoscenze scientifiche altre che quelle che aveva potuto acquistare grazie al suo zelo durante pochi mesi nella Stazione zoologica di Napoli.

« E il risultato principalissimo delle fatiche del Chierchia non sta nella ricchezza e nelle ottime condizioni di conservazione della raccolta, ma nel fatto che questa spedizione ha per la prima volta risposto ad un desiderio già da tempo sentito nella zoologia marina.

(1) Il Chierchia ha pubblicato nella Rivista Marittima (1885, 171 pgg. 14 tav.) una descrizione del viaggio che sarà letta con piacere anche dai non zoologi.

(2) Dana che studiò i crostacei della spedizione Americana, riporta circa 140 specie di Copepodi pelagici, ma la metà almeno di queste sono create su forme giovanili di altre specie. Brady descrisse nella raccolta del « Challenger » circa 85 specie di questo gruppo.

« Questo desideratum è la costruzione di un apparecchio per riconoscere la distribuzione verticale degli animali; un apparecchio con il quale, in altre parole, si possano pescare in quantità sufficiente animali ad una determinata profondità, escludendo assolutamente la possibilità di prenderne altri d'altra provenienza. In parte questo risultato era raggiunto da alcuni apparecchi più anticamente costruiti; così uno di questi serve ad esplorare la zona immediatamente sovrastante al fondo, e si giova dell'urto contro il fondo per aprirsi e chiudersi; un altro, costruito da Sigsbee, può, mediante un peso che si lascia cadere, aprirsi e chiudersi, a qualunque profondità si voglia; un peso però discende nell'acqua soltanto lungo una corda pressochè verticale ([1]), così che l'apparecchio di Sigsbee può soltanto prendere quei pochi animali di una data zona che si trovano nel suo passaggio quando esso la attraversa; quanto più si aumenta l'altezza della zona, tanto più abbondante sarà la raccolta, ma al tempo stesso tanto minor valore essa avrà nell'apprenderci la distribuzione verticale.

« Ciò che abbisognava era un apparecchio che si potesse aprire ad una qualunque voluta profondità, che attraversasse orizzontalmente una data zona e si richiudesse nell'uscirne. Questo problema è stato sciolto nel viaggio della « Vettor Pisani » dal comandante della nave, G. Palumbo, in modo sorprendentemente semplice. Nella descrizione del viaggio suddetto, il Chierchia ha dato la figura della rete di Palumbo (l. c. p. 77, tav. X); l'essenziale in essa si è che l'aprirsi e il chiudersi sono fatti (in modo simile a quello adoperato nei termometri capovolgentisi di Negretti e Zambra e nella « waterbottle » di Sigsbee) per opera di un propulsore che è messo in moto dalla contropressione dell'acqua, e comunica questo moto ad una vite. Fu adoperata a tal fine la vite ad elica di un termometro capovolgentesi, e si aveva in tal modo il vantaggio di ottenere al tempo stesso la temperatura della zona. È chiaro però che sarebbe stata preferibile una vite ad elica che lavorasse solo per la rete; giacchè si sarebbe potuto prima di tutto, allungando la vite, avere per più lungo tempo aperta la rete. Ma siccome la scoperta fu fatta a bordo ad una nave (dopo lasciata la costa occidentale dell'America) e non nei pressi di una officina meccanica, dove l'idea con facilità avrebbe potuto ottenere la sua completa attuazione, così furono adoperati i mezzi suddetti. Il Chierchia

([1]) Perciò non può ottenersi, mediante uno o due pesi che si lasciano cadere, l'apertura e la chiusura di una rete che si muova in direzione orizzontale, semprechè si tratti di una profondità piuttosto grande; giacchè la corda della rete, quand'anche si lasci andare verticalmente la rete, acquisterà, pel movimento della nave, una curvatura, per modo che il peso destinato alla chiusura non raggiungerà mai *subito* la rete, ma soltanto quando nel venire essa tirata su, la corda avrà una posizione abbastanza prossima alla verticale, cioè qualche volta poco prima che la rete raggiunga la superficie. Questo fatto è stato trascurato da Pouchet e Chabry (C. R. Soc. Biologie Paris, 8^{me} sér., Tome 4 p. 602).

pescò con la rete Palumbo nel Pacifico a varie profondità fino a 4000 metri, e quasi ogni volta si trovarono nella rete anche dei Copepodi.

« L'apparecchio ideato dal Palumbo ha permesso di studiare un fenomeno già spesso osservato nel mondo pelagico, il quale aveva non rare volte imbarazzato i naturalisti che lavoravano nella Stazione Zoologica di Napoli; e consiste in ciò che il prodotto della pesca di superficie aumenta e decresce fino a sparire del tutto, periodicamente in relazione con le epoche dell'anno. La causa di questo fatto fu già a un dipresso scoperta nell'estate del 1886, mercè alcune ricerche iniziate dalla Stazione in ciò che gli animali nelle epoche in cui la pesca di superficie è povera, abbandonano la superficie e si portano a maggiori profondità, quando il prof. C. Chun nell'autunno dello stesso anno ottenne il vaporetto e gli apparecchi della Stazione, per poter tentare un'altra prova; egli adoperò la rete di profondità del Palumbo, modificata da E. v. Petersen, che era in quel tempo ingegnere della Stazione Zoologica. Non è qui il posto di intrattenersi dei risultati ottenuti da Chun; debbo però menzionare le modificazioni apportate dal v. Petersen alla rete Palumbo. Esse non versano su nessuna parte essenziale, anzi, non solamente la vite ad elica, ma anche i due pezzi semicircolari che formano l'apertura della rete son inalterati [1]. Tra i cambiamenti introdotti dal v. Petersen è da notare un miglioramento, cui già innanzi ho accennato: la maggiore lunghezza cioè della vite, che vien girata dall'elica. Nel rimanente però mi sembra che la rete modificata sia alquanto inferiore alla originale. Un difetto di minore importanza si è che la rete, mentre si muove orizzontalmente, pende con tutto il suo peso, molto aumentato dalla pressione dell'acqua che ci corre dentro, dalla vite medesima, e siccome questa nel tempo stesso gira, devono in breve tempo consumarsi i suoi passi. Molto più importante è però quanto segue. La rete non può chiudersi completamente, ma, come mostra la figura di Chun, anche quando, dopo che tutta la vite ha girato, i due semicerchi della apertura della rete combaciano, si trova tra essi una verga di ferro, così che le due metà della apertura sono necessariamente separate da una fenditura; la rete prende nell'ascensione tale posizione che questa fenditura è rivolta in su. È chiaro che mentre la rete vien tirata su, la fenditura, per la contropressione dell'acqua, tende ad aprirsi sempre più quanto più rapidamente è tirata la rete. Il Chun

[1] Il Chun, che figura e descrive la rete modificata (Bibliotheca Zoologica Hft. 1, Cassel 1888) la chiama inesattamente « Petersensches Schliessnetz »; e sembra inoltre aver frainteso la descrizione di Chierchia, quando osserva che colla rete del Palumbo « ein eigentliches Fischen in horizontaler Richtung durch die Befestigung an der Lothleine ausgeschlossen war ». Il principe Alberto di Monaco (C. R. Soc. Biologie Paris, 8 sér., Tome IV p. 662) chiama forse ancora meno esattamente questa rete « rete di Chun »; egli l'adoperò nel viaggio della sua « Hirondelle », ma, come notano Pouchet e Chabry (ibid. p. 602), « ce filet a, en somme, mal fonctionné... le principe même du filet Chun est absolument fautif »; gli autori non spiegano in nessun modo quale sia l'errore del principio e perchè esso sia sbagliato.

dice che per tirare su la rete da una profondità di 1000 metri s'impiegavano 25 minuti, ciò che corrisponde ad una velocità di 40 metri al minuto; siccome d'altra parte la rete, secondo i dati di Chun, rimane aperta, pescando in direzione orizzontale, 15-20 minuti, e siccome la velocità in tal caso *deve* essere notevolmente minore di 40 metri al minuto, ne segue che la rete nell'ascendere attraversa una estensione di mare molto maggiore che non nella direzione orizzontale, e che quindi, insieme al materiale raccolto alla profondità data, ve ne sarà una ragguardevole quantità appartenente a zone superiori. Quanto può essere il materiale estraneo così mescolatosi è difficile apprezzare, ma si vede chiaro che una semplice rete aperta può anche dare una raccolta tanto esclusiva di una data profondità quanto la « rete di Chun », se si rende il percorso orizzontale sufficientemente maggiore di quello verticale. Deve dunque nell'apprezzare i risultati di Chun, pubblicati nel luogo detto, tenersi conto di queste sorgenti d'errore.

« Di tali errori è completamente esente la rete di Palumbo nella sua forma originale; innanzi tutto l'ultima sorgente di errore menzionata è esclusa: mentre la rete è tirata su, essa rimane completamente chiusa, giacchè essa è sospesa in posizione tale che la contropressione esercitata dall'acqua anzi che menomarla rende la chiusura sempre più ermetica.

« L'altra collezione di Copepodi che si deve al tenente di vascello sig. Orsini, è veramente molto meno abbondante, ma la sua provenienza le conferisce un interesse speciale. Giacchè, sebbene la fauna littoranea e anche i grossi animali della fauna pelagica del Mar Rosso sieno stati più volte studiati, pure non abbiamo alcuna notizia delle forme pelagiche microscopiche. Che anche questa sia molto ricca ed interessante, si rileva già dalla raccolta dell'Orsini; quanti elementi propri essa contenga non è possibile dire, finchè non si saprà del mondo animale microscopico dell'Oceano Indiano almeno tanto quanto si sa dell'Atlantico e del Pacifico ».

« Farò seguire in una prossima comunicazione un elenco delle specie con la indicazione dei posti dove sono state pescate.

MEMORIE
DA SOTTOPORSI AL GIUDIZIO DI COMMISSIONI

E. Artini. *Studio cristallografico della Cerussite di Sardegna.* Presentata dal Socio Strüver.

RELAZIONI DI COMMISSIONI

Il Segretario Blaserna, a nome dei Soci Mosso, relatore, e Golgi, legge le Relazioni colle quali approvasi la inserzione negli Atti Accademici delle Memorie seguenti: *Le leggi della fatica studiate nei muscoli dell'uomo*, del

dott. A. Maggiora. e: *Influenza del lavoro muscolare, del digiuno e della temperatura, sulla produzione di acido carbonico e sulla diminuzione di peso dell'organismo,* del dott. V. Grandis.

Il Socio Favero, relatore, a nome anche del Socio Razzaboni, legge la seguente relazione sulla Memoria dell'ing. E. Cavalli intitolata: *Teoria delle macchine a gas-luce.*

« L'autore si è proposto in questa Memoria di istituire una teoria completa delle macchine a gas-luce.

« Per raggiungere il suo scopo egli si è servito di recenti lavori pubblicati sull'argomento, ed ha raccolto con diligenza e disposto in ordine chiaro i risultati delle principali esperienze e delle ricerche che furono fatte sui motori a gas.

« Egli premette un'accurata classificazione dei vari loro sistemi, formandone quattro gruppi, e dicendo con molta chiarezza delle particolarità che distinguono fra loro i singoli sistemi appartenenti ad un medesimo gruppo. Egli si diffonde poscia intorno alle due principali questioni relative a tali motori, cioè intorno al modo con cui procede e si compie la combustione del miscuglio operatore, ed intorno all'influenza dell'involucro refrigerante nell'azione della macchina.

« Esposte intorno a questi argomenti le varie esperienze che furono fatte, e le opinioni che ne conseguirono, l'autore passa a sviluppare le formole per il calcolo del « coefficiente economico », intendendo per questa espressione il rapporto fra le calorie utilizzate dalla macchina ed il totale delle calorie dovute alla combustione. Lo studio di questo coefficiente vi è fatto sotto il punto di vista tanto teorico che pratico. L'autore chiude il suo lavoro con una breve ricerca intorno alla pressione media utile per ogni gruppo di macchine.

« La ricerca dell'effetto utile costituisce senza dubbio la parte più importante in questo studio sulle macchine a gas. Egli è perciò che sarebbe stato desiderabile che l'autore, oltre il coefficiente economico, avesse pure considerato quello che il Witz chiama: « rendement générique », e più ancora avesse svolto il concetto dell' « Arbeitswerth des Brennstoffes » considerato dallo Zeuner. Con queste aggiunte il lavoro del Cavalli conterrebbe in buon ordine e chiarezza ciò che oggi si conosce di più importante sulla teoria di questi motori, e potrebbe opportunamente seguire di guida agli studiosi.

« Sebbene adunque il lavoro dell'ing. Cavalli, per essere essenzialmente un'esposizione di cose note, non si presti ad essere accolto nelle pubblicazioni dell'Accademia, noi lo riguardiamo tuttavia come importante e lodevole, e proponiamo perciò un ringraziamento all'autore ».

Le conclusioni delle Commissioni esaminatrici, messe partitamente ai voti dal Presidente, sono approvate dalla Classe, salvo le consuete riserve.

PRESENTAZIONE DI LIBRI

Il Segretario Blaserna presenta le pubblicazioni giunte in dono, facendo particolare menzione delle seguenti inviate da Socî stranieri:

A. Auwers. *Die Venus-Durchgänge 1874 und 1882, Bericht über die deutschen Beobachtungen.* 3 Band.

A. Daubrée. *Les eaux souterraines à l'époque actuelle.* T. I. II: *Id. aux époques anciennes.*

C. Gegenbaur. *Lehrbuch der Anatomie des Menschen.* 3e Aufl.

G. H. Halphen. *Traité des fonctions elliptiques.* Vol. I. II.

A. Kanitz. *Istoria della R. Università Ungarese per l'anno 1887.*

A. Le Jolis, *Le Glyceria Borreri à Cherbourg.*

M. Lévy. *La Statique graphique.* 2 éd. part. I-IV.

Lo stesso Segretario richiama l'attenzione dei Socî sul 26° volume contenente i risultati scientifici ottenuti colla spedizione del "Challenger": sul vol. 1° della *Bibliographie générale de l'Astronomie* dei signori J. C. Houzeau e A. Lancaster; e sul vol. 1° *(Histoire du voyage)* contenente i risultati della missione scientifica francese al Capo Horn nel 1882-83, inviato in dono dai Ministeri della Marina e della Pubblica Istruzione di Francia.

Il Socio Govi fa omaggio di una sua Nota a stampa intitolata: *Sur les couleurs latentes des corps.*

PERSONALE ACCADEMICO

Il Segretario Blaserna annuncia che le nomine dei Socî nazionali e stranieri, ultimamente eletti [1], furono approvate da S. M. il Re con R. Decreto in data 7 settembre 1888.

CONCORSI A PREMI

Il Segretario Blaserna dà comunicazione de' seguenti temi dei concorsi a premio del R. Istituto veneto di scienze, lettere ed arti.

Premii ordinari biennali del Reale Istituto:

— *Si domanda un manuale di chimica, il quale abbia in mira di guidare gli studiosi nella pratica del laboratorio e dell'analisi, con particolare riguardo alla farmacia ed alla medicina.* — Tempo utile 31 dicembre 1889. Il premio è d'ital. lire 1500.

— *Avuto riguardo all'ingente incremento della emigrazione, l'Istituto conferirà il premio all'autore di una Storia dell'emigrazione delle provincie venete all'America, temporanea e permanente, distinta per professioni, stato, condizione, età degli emigranti,*

(1) V. pag. 52.

indicandone l'imbarco, il viaggio, la destinazione; determinandone le date, indagandone le cagioni e le conseguenze, non meno per gli stessi emigranti, che per le provincie di origine: anche per via di confronti, chiarendo in qual modo possano di tale storia sincera, esatta, compiuta, giovarsi la scienza economica, l'arte di governo, la legislazione nazionale. — Tempo utile 31 dicembre 1890. Il premio è d'ital. lire 1500.

Premii della fondazione Querini-Stampalia:

— *Storia ragionata delle opere e delle dottrine idrauliche nella regione Veneta, con particolare riguardo all'influenza esercitata dallo Studio di Padova.* — Tempo utile 31 dicembre 1889. Il premio è d'ital. lire 3000.

— *Si esponga la storia del diritto di famiglia nella Venezia, e con principale riguardo a Venezia, dal secolo decimoterzo al decimonono.* — Tempo utile 31 dicembre 1889. Il premio è d'ital. lire 3000.

— *La fognatura delle città, in rapporto alle malattie endemiche ed epidemiche, con speciale riferimento al sistema di fognatura esistente nella città di Venezia, ed alle modificazioni da apportarvisi, nei limiti concessi dalla condizione topografica affatto speciale della città stessa, e ciò allo scopo ch'esso meglio risponda ai bisogni della igiene cittadina.* — Tempo utile 31 dicembre 1889. Il premio è d'ital. lire 3000.

— *Coll'aiuto di dati scientifici, pratici e statistici, si determinino le basi, su cui oggi giorno dovrebbe essere fondata una legge sulla costruzione, prova e sorveglianza delle caldaje a vapore, e la costituzione in Italia di quelle Società, che già fioriscono presso altre nazioni, e che s'incaricano di tenere in attenta osservazione le caldaje dei loro clienti.*

Il concorrente, nello svolgere il tema, non dovrà dimenticare gli accidenti relativamente numerosi e talora assai gravi, che avvengono nei grossi tubi bollitori, le cui pareti sono soggette a compressione (caldaje Cornoraglia). — Tempo utile 31 dicembre 1890. Il premio è d'ital. lire 3000.

Premio di fondazione Tomasoni:

— Un premio d'ital. lire 5000 *a chi detterà meglio la storia del metodo sperimentale in Italia.* — Tempo utile 31 marzo 1889.

Premio di fondazione Balbi-Valier:

— È aperto il concorso al premio d'ital. lire 3000 all'italiano *che avesse fatto progredire nel biennio 1888-89 le scienze mediche e chirurgiche, sia colla invenzione di qualche istrumento o di qualche ritrovato, che servisse a lenire le umane sofferenze, sia pubblicando qualche opera di sommo pregio.* — Tempo utile 31 dicembre 1889.

CORRISPONDENZA

Ringraziarono per le pubblicazioni ricevute:

La Società delle scienze di Cherbourg; la Società filosofica di Cambridge; la Società degli antiquarî di Londra; l'Università di Cambridge.

Annunciarono l'invio delle loro pubblicazioni:

La R. Accademia serba di Belgrado; il R. Museo di storia naturale e il R. Osservatorio di Bruxelles; l'Università di Rostock; il R. Osservatorio di Greenwich.

P. B.

RENDICONTI

DELLE SEDUTE

DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

Classe di scienze morali, storiche e filologiche.

Seduta del 18 novembre 1888.

G. Fiorelli Vice-Presidente

MEMORIE E NOTE

DI SOCI O PRESENTATE DA SOCI

Archeologia. — Il Socio Fiorelli presenta il fascicolo delle *Notizie* per lo scorso mese di ottobre, e lo accompagna con la Nota seguente:

« In Pieve di Cadore (Regione X) fu dissotterrata una tomba di età preromana, con qualche avanzo di suppellettile funebre. Tombe di età romana con iscrizioni latine si rinvennero in Este, e nel suo territorio, ed altre tombe pure romane, in Verona.

« In Bergamo (Regione XI), presso alcuni scheletri, si raccolsero monete di bronzo di vario modulo, appartenenti in generale al basso impero; e monete del periodo medesimo si trovarono in altri sepolcri scoperti a Martinengo. In Monza si aprirono tombe preromane con oggetti di bronzo e di ferro.

« In villa san Pellegrino presso Reggio d'Emilia (Regione VIII) furono riconosciuti gli avanzi di un acquedotto romano, che aveva origine dal luogo denominato Acque chiare, e metteva alla città antica.

« In Castel san Pietro sul Silaro si scoprirono avanzi di un antico ponte. a cui appartengono due iscrizioni latine dell'età di Traiano, illustrate dal prof. Brizio, alle quali accennai nelle comunicazioni dello scorso mese.

« In Orvieto (Regione VII) continuarono gli scavi della necropoli meridionale volsiniese presso la Cannicella, nel fondo denominato « Le Piaggie ». Vi si riconobbero i resti di tombe a camera, con pochi avanzi di buccheri, di vasi dipinti, e di bronzi, quivi lasciati da precedenti devastazioni.

« In Ascoli Piceno (Regione V) fu trovato un frammento di epigrafe latina, ed un'ara di marmo greco, con rilievo di un Genio alato. Tombe cristiane si esplorarono pure in contrada Castagneti fuori la città, dove tra gli oggetti raccolti merita essere ricordata una bella ampollina di vetro, ornata di smalto bianco.

« In Roma (Regione I) molti, come al solito, furono i trovamenti. Parecchie tombe di un sepolcreto repubblicano si riconobbero nella Villa Campanari, già Wolkonsky, al Laterano; e tra queste parecchie epigrafi furono rimesse all'aperto. Singolare è quella di un collegio funeraticio, per le nuove formule che vi si incontrano. Un'altra importante epigrafe, dissotterrata al principio della via Labicana, accenna al tempio d'Iside donde toglieva il nome la regione terza urbana. Resti di fini musaici policromi si recuperarono presso la chiesa di santa Lucia in Selci, dove si dissotterrò un piatto medioevale di bronzo, ornato di graffiti. Un tesoretto di monete di bronzo del primitivo sistema latino si estrasse dall'alveo del Tevere, presso la Salara, sotto l'Aventino. Sono tutte trienti e spettano al Lazio, alla bassa Etruria ed a Roma. Proseguirono le ricerche nel cimitero di s. Valentino sulla Flaminia, dove le iscrizioni scoperte nel corso di pochi mesi, ascendono a duecento settanta.

« In Pozzuoli, presso il cantiere Armstrong, si scoprirono entro il mare due muri di età romana; e presso di essi furono estratti quaranta capitelli marmorei, e basi pure di marmo, con altri avanzi di ornati architettonici ed oggetti vari, e frammenti di porfido, di serpentino, e di colonne di fior di persico.

« Resti di un edificio termale furono riconosciuti presso le cosidette « Stufe di Nerone » nel comune stesso di Pozzuoli.

« Nel territorio di Pescosansonesco nei Vestini (Reg. IV) il solerte ispettore de Nino visitò parecchi luoghi, che conservano avanzi di età antica, scoprendovi alcune epigrafi, tra le quali è degna di speciale riguardo quella di santa Maria degli Angeli, che ricorda i magistri di un vico, che probabilmente ebbe sede in quelle vicinanze.

« Riconobbe pure l'andamento dell'acquedotto Corfiniese, e raccolse parecchie notizie sopra antichità dell'Agro di Ortona a mare nei Frentani, e di Castel di Sangro nel Sannio, ove fu scoperta un'iscrizione funebre latina.

« Mattoni con bolli di fabbrica si trovarono nel tenimento di Rionero in Vulture (Regione II) e di s. Fele.

« Appartiene alla Regione III il seguito del catalogo degli oggetti trovati nella necropoli di Torre del Mordillo nel territorio di Sibari, e precisamente nelle tombe che furono aperte dal 1 al 22 dello scorso maggio. Singolare

è l'oggetto rinvenuto nella tomba 206, che fu dato nella tav. XIX n. 15, e che consiste in un ornamento di cinturone, formato con dodici tubetti spiraliformi, del quale nessun altro esemplare così completo erasi rinvenuto precedentemente.

« Singolare eziandio è ciò che si raccolse nella tomba 207, donde fu tolto intatto il cranio dello scheletro, sul cui osso temporale destro aderisce l'orecchino di filo di bronzo, nel modo che vedesi nella figura 14 della tav. citata.

« Chiude il fascicolo una nota sopra monete d'argento e di bronzo, scoperte in Pizzo della Campana nel comune di Càccamo in Sicilia ».

Filosofia. — Il Socio Ferri presenta a nome dell'autore, prof. Roberto Benzoni, la prima parte di un'opera intitolata: *Il Monismo dinamico e sue attinenze coi principali sistemi moderni di Filosofia.* Dopo avere ricordato che al Benzoni fu conferito, per giudizio pronunciato dall'Accademia, uno dei premî assegnati dal Ministero della Pubblica Istruzione al Concorso per le Scienze filosofiche e sociali, riassume il libro presentato nella seguente Nota bibliografica:

« La compiuta conoscenza critica del valore delle varie ipotesi filosofiche ideate allo scopo di riassumere, in suprema sintesi, i risultati delle singole discipline, e di chiarire la natura e l'ordine del mondo giovò grandemente a meglio proporre e a formolare con maggiore chiarezza i gravi problemi della Filosofia. In virtù appunto della conoscenza critica del fondamento sul quale poggiano le opposizioni dei sistemi filosofici, si fece vivo il bisogno di una veduta filosofica generale che tutte le comprendesse, e comprendendole le ponesse, per quanto possibile, in armonia. Ad indicare tale bisogno della critica e dello spirito filosofico fu rinnovato il vocabolo *Monismo*; ma non tutti i filosofi però s'accordano nel determinarne il compiuto significato. Il prof. Benzoni, partendo dal principio che un vocabolo filosofico riassume una serie d'analisi e determina il grado di riflessione per il quale fu formulato, si studiò di chiarire il contenuto del vocabolo, di cui si tratta, donde il titolo di questa prima parte del suo lavoro: *Esame critico del concetto monistico e pluralistico del mondo.* A tale scopo egli esamina criticamente le ragioni che nella storia della filosofia volsero le menti al concetto monistico del mondo e trova il fondamento del *Monismo* considerato nelle sue varie forme: 1° nella legge psico-ontologica dello spirito umano, per la quale il pensiero per natura sua tende all'unità e non s'acqueta che nell'*uno-molti*; non s'appaga se non trova la ragione della moltiplicità nell'unità; 2° nel principio di *quella dottrina* della conoscenza per la quale l'intelligenza si sforza di cogliere la realtà, l'intima natura delle cose, per cui queste si modellano sul tipo del pensiero; 3° nei tentativi metafisici per ispiegare l'origine del moto, la possibilità dell'azione e reazione tra le cose, in generale la comunicazione del moto; 4° nel *presupposto metafisico* che reciproca attività non possa aver luogo se non tra cose

simili, e che l'effetto debba essere qualitativamente uguale alla causa; 5° nei *tentativi metafisici* di chiarire la possibilità della coesistenza delle due serie distinte dei fatti psicologici e fisiologici. A determinare ancor meglio il contenuto del *Monismo* ed a valutarne con maggiore precisione il fondamento, il Benzoni oppone alle ragioni storiche del *Monismo*, le critiche dei sostenitori del Pluralismo dell' Herbart e del Fechner; e nota che: 1° il bisogno di conciliare l'essere col divenire affin di rendere possibile l'esperienza; 2° l'affermazione del valore obbiettivo ed illimitato del principio di causa; 3° i tentativi per ispiegare i mutamenti, ai quali danno luogo i varî reali sono il fondamento diretto del Pluralismo; mentre le critiche fatte alle ragioni che possono piegare la mente alla veduta monistica del mondo ne sono il fondamento indiretto. — La discussione critico-comparativa delle ragioni che stanno a base del concetto monistico e pluralistico del mondo induce il Benzoni ad affermare: 1° Se i sostenitori del *Monismo* non procedono rettamente quando credono di trovare una base del loro sistema nell'identificazione dell'essere e del pensiero, e nella legge d'unità che governa lo svolgimento di questo, non evitano perciò gravi errori i seguaci del *Pluralismo*, quando al pensiero riferiscono un valore puramente soggettivo, formale, ed affermano che la legge dell'unità non possa dai concetti estendersi alla realtà. Le due affermazioni del *Monismo* e del *Pluralismo* implicano proposizioni contrarie non contradditorie; esse possono dare luogo ad una sintesi, possono essere comprese da una proposizione più generale; cioè il pensiero non è tutta la realtà, non havvi identità tra il pensiero e tutte le forme della realtà; ma ciò nulla meno esso non è fuori della realtà, non è una vuota forma, una pura modificazione, un mero stato dell'energia psichica; esso è un atto della realtà pura, un *atto* e non l'*atto* dell'essere. La legge dell'*unità* è propriamente legge de'concetti; ma siccome i concetti importano uno svolgimento del pensiero, così la legge dei concetti è pure legge del pensiero; d'altra parte, siccome il pensiero appartiene alla realtà, è un atto dell'essere, così la legge dell'unità è pure legge di una parte della realtà. In altre parole: siccome il pensiero non è tutto l'essere, così la realtà non può essere compiutamente unificata a modo che s'unificano i procedimenti del pensiero. L'unità delle cose non può essere tanto stretta, logica ed intima quanto è quella del pensiero e de'suoi atti. 2° Per quanto spetta alla relazione del *Monismo* e del *Pluralismo* col problema dell'origine del moto il Benzoni scrive: « Il *Monismo* considera un tale problema quale uno de'suoi più efficaci fattori; esso perviene all'assolutamente *uno, identico* ed *immutabile*, al *motore primo* e se vuolsi anche *immobile*. Il *Pluralismo* nega ogni importanza, per rispetto alle questioni metafisiche, ad un tale problema; per esso il moto, inteso quale cambiamento di posto nello spazio, non ha nessun valore metafisico, essendo lo spazio un puro fenomeno che sussegue all'attività reciproca dei *primi elementi semplici, qualitativamente diversi*. Quantunque da un tale punto di

vista il *Pluralismo* la vinca sul *Monismo*, tuttavia il problema dell'origine del moto può avere un significato prettamente metafisico, se per moto intendesi il passaggio dalla potenza all'atto, dall'atto immanente all' atto transeunte. Tra il riferire al problema dell'origine del moto tale un'esagerata importanza che debba la soluzione sua necessariamente condurci all'assolutamente *uno, immobile,* all'assoluta quiete, e il negare alla soluzione di un tale problema ogni significato metafisico, havvi una via di mezzo; si può pervenire all'*uno*, ma non all'assoluta quiete, nè all'assoluto moto; l'immanente è *uno* in quanto non ha principio nè fine, è moto in quanto è atto, è quiete in quanto non è atto transeunte, ma bensì atto immanente. 3° Al problema dell'origine del moto si collega direttamente l'altra ricerca del come si chiarisce la possibilità delle relazioni che intercedono tra i reali. Tra l'affermazione: *non essere possibile azione e reazione che tra cose simili,* e la sua contraria: *non essere possibile azione e reazione se non tra cose diverse*, tramezza l'affermazione che le comprende tutte e due; cioè l'azione e la reazione importano tanto il simile quanto il diverso. 4° I sostenitori del *Pluralismo* sono nel vero quando affermano che non si spiega la realtà nè con l'*essere* degli Eleatici, nè col *divenire* dell'Hegel: dal vero però s'allontanano quando asseriscono che que'due principî s'escludono, sono in relazioni di contradittorietà. La pluralità e la qualitativa diversità degli elementi semplici non ispiegano la realtà e le reali relazioni, perchè non comprendono l'*uno* e *il più,* perchè non sono la sintesi comprensiva dell'*essere uno* e del *divenire molteplice.*

« A viemeglio chiarire che il concetto *pluralistico* del mondo non corrisponde nè alle esigenze ontologiche, nè ai bisogni scientifici delle discipline sperimentali, il Benzoni sostiene contro l'Herbart ed il Lotze che un collegamento puramente *formale* od *estetico* della moltiplicità e diversità delle cose non è sufficiente a spiegare il reale condizionarsi delle cose; ma richiedersi all'incontro un elemento reale quale contenuto della legge della comunicazione del moto.

« Determinata la natura ed il contenuto del *Monismo*, il Benzoni passa ad enumerarne le forme possibili: 1° per rispetto alla *natura dell'unità* che sta a base della moltiplicità e diversità, ed enumera il *Monismo* (*a*) ontologico; (*b*) dialettico o idealistico; (*c*) naturalistico; (*d*) materialistico; (*e*) psicologico; 2° per rispetto al *passaggio dialettico dall'uno ai più e viceversa* enumera le seguenti forme: (*a*) *Monismo* per emanazione; (*b*) per immanenza; (*c*) per evoluzione; (*d*) per evoluzione *dialettica;* (*e*) *naturale*; (*f*) *meccanica*; 3° per rapporto alle attenenze dell'*uno* coi più enumera le seguenti forme di *Monismo:* (*a*) unitario; (*b*) panteistico; (*c*) ateistico. Chiarita la natura delle molteplici *possibili* forme di *Monismo*, il Benzoni determina il posto che tra queste deve occupare il *Monismo dinamico*; ma come si possa raggiungere la meta alla quale tende il *Monismo dinamico*, egli chiarirà in una terza parte del suo lavoro, dopo avere criticamente esaminate quelle

forme di *Monismo* che hanno già avuto un'espressione nella storia della Filosofia.

« I pregi del presente volume, attestati da analisi accurate e da larghe cognizioni nella storia della Filosofia, ci fanno desiderare le parti che debbono dar compimento allo studio di così importante argomento ».

Archeologia. — Il prof. Comparetti comunica una breve Nota intorno alla iscrizione di un vaso antico presentato dal prof. Helbig nella seduta dell'altra classe, del 4 novembre.

« L'iscrizione segnata sotto il piede del vaso con una punta di stecca mentre l'argilla era ancora morbida, offre ben chiare le lettere

ΗΟΥΤΟΤΟΝΔΑΜΟΝΕΦΑΠΟΝΕΡΟΝ
Α

« È del tutto corretta e deve leggersi

οὕτω τὸν δᾶμον ἔφα πονηρόν
α

« Si vede che è dei tempi in cui non era ancora in pieno uso l'alfabeto ionico, particolarmente presso i privati; cioè dei primi del 4° secolo.

« Il collega Helbig legge *οὗτο(ς)* supponendo che il *σ* sia stato omesso per errore; ma chi sarebbe quell' *οὗτος*? il morto forse nella tomba del quale il vaso fu deposto? converrebbe supporre che il vaso fosse fabbricato espressamente per lui, il che non suol essere. Del resto non c'è bisogno di ricorrere a supporre un'omissione quando si ha parola e senso soddisfacente senza di ciò. *Οὕτω*, *adeo* è intensivo dell'aggettivo *πονηρόν*; abbiamo la frase assai chiara *adeo improbum dixit esse populum*. Ma anche qui rimane da sapere *quis dixit*? Una prima idea che si presenta alla mente, trattandosi di un vaso, come pensa l'egregio collega, proveniente dalla Magna Grecia e propriamente da Taranto, è che si abbia qui un effato pitagorico, ove non farebbe alcuna maraviglia trovar lasciato sottinteso il nome del grande maestro. Anche il concetto collima colle idee pitagoriche sullo stato, non favorevoli al regime democratico; e se il vaso proviene da Taranto, come opina il nostro collega, c'è pur da notare che all'epoca a cui esso può riferirsi il potere supremo in quella città stette assai tempo in mano di un pitagorico, del celebre Archyta; nè sorprende un accenno a scissure di partiti politici in quella città ben nota per la sua irrequietudine.

« C'è però da osservare una lettera che si scorge sottoposta alla parola *πονηρόν*; è quella lettera un Α un po' mutilato, ed il collega Helbig ha creduto scorgervi una correzione di *πονηρον* in *πoναρόν* secondo il dorismo. Ma egli ha torto; il dorismo conserva sempre l'*η* negli aggettivi di questa forma derivanti da nomi non di prima declinazione e dice *πονηρός*, *ὀκνηρός* e non mai *πoναρός*, *ὀκναρός* (Ved. Ahrens *D. D.* p. 139 sg.). Dunque quell'*α*

va spiegato altrimenti e può anche darsi che sia la prima lettera del nome di colui che *disse*. Vogliamo supporre che questo nome fosse appunto Ἀ[ρχύτας]? Ma poichè l'eccesso nell'ipotesi dà risultati nulli, meglio addirittura nulla supporre e contentarsi di prender nota di questa singolare iscrizione unica nel suo genere, in cui spira tuttavia quello sprezzo per la democrazia che fu proprio de' più antichi Dori e che palpita pure, in tempi ancor più antichi di questa iscrizione, nella poesia di Teognide ».

Storia della geografia. — *Come veramente si chiamasse il Vespucci, e se dal nome di lui sia venuto quello del Nuovo Mondo.* Nota del Socio G. Govi.

« Dopo d'aver tanto accusato Amerigo Vespucci, per essere stata chiamata dal suo nome la *Terra nuova* scoperta dal Colombo, certi scrittori son venuti fuori in questi ultimi tempi a sostenere che il nome di America non è derivato altrimenti da quello del Vespucci, ma bensì dal nome che già portava un tratto di quelle regioni, prima assai che il Colombo le incontrasse nella sua ardita navigazione dalla Spagna verso il Cataio, o che vi approdasse il Vespucci coi navigatori portoghesi.

« Il Lambert ritiene che *America* sia una trasformazione di *Amaraca*, nome dato dai Peruviani a un vastissimo impero dell'emisfero occidentale. Un altro, il Marcou, afferma che fra il lago di Nicaragua e la costa dei Mosquitos sorge una catena di montagne chiamata *Amerrique* in lingua Maya, cioè a dire: *Paese del vento*, e che i primi navigatori i quali approdarono in quelle regioni, inteso quel nome dagl'indigeni, lo trasportarono nelle lingue europee sotto la forma di *America*, e lo diedero a tutte quelle terre che da principio erano state chiamate: *Mundus novus*, *Terra Sanctae Crucis* e *Terra dei Papagalli*.

« Siccome però a sostenere siffatte asserzioni non solo bisogna dimostrare, che i vocaboli *Amaraca* e *Amerrique*, veri e non inventati, si usavano già innanzi al primo viaggio del Colombo, che da essi potè derivar facilmente la voce *America*, e che i primi navigatori la derivarono da quei nomi e la introdussero fra noi; ma convien provare ancora che dal nome del viaggiatore fiorentino non potè nascere una tal voce, così tutti e due concordemente quegli scrittori sostengono che il Vespucci, prima che fosse battezzata l'America, si chiamava *Alberico*, e non *Americo*, che sant'Americo non è fra quelli del Calendario, e che quindi, se il Nuovo Mondo si fosse voluto denominar da lui, si sarebbe dovuto chiamar Alberica e non America. Aggiungono poi con bel garbo che, divulgatosi il nome di America, il Vespucci cambiò Alberico in Americo, per far pensare, al pubblico che dal suo nome fosse stato tratto quello dei paesi nuovamente scoperti, e visitati, fra gli altri, anche da lui.

« E veramente, a rigor di Almanacco, il nome di Americo non si riscontra

fra quelli dei Santi, ma neppure quello d'Alberico figura nelle Agiografie, sicchè nè l'uno nè l'altro potendo essere un nome da cristiano, converrebbe ammettere che il Vespucci non solo non si chiamasse Americo, ma neppure Alberico!

« Però con buona pace dei signori Lambert e Marcou, e malgrado il silenzio dei Calendarii, il fortunato navigatore fiorentino si chiamava proprio *Americo* o *Amerigo*, come s'era chiamato il notaio Amerigo di Stagio Vespucci, fra'suoi antenati, e come fra'suoi coetanei si nominava quell'Amerigo de'Benci, del quale Lionardo da Vinci ritrasse la moglie Ginevra, e forse disegnò anche il ritratto (1).

« Amerigo o Americo dovea dunque essere un nome cristiano, era in uso a Firenze da un pezzo, e poteva benissimo portarlo il Vespucci, se altri l'aveano portato prima di lui o lo portavano in quel tempo.

« I fiorentini, d'altronde, hanno sempre avuto il vezzo di trasformare i nomi a grado loro, e se si cercassero nei Calendarii i nomi di Dante (Durante), di Stagio (Anastasio), di Goro (Gregorio), di Beco (Domenico), di Lapo (Jacopo), ecc., si dovrebbero dichiarare tutti anticristiani, o mascherati così per qualche grave motivo, se anticristiano fosse quello d'Americo, o, come,

(1) Il Vasari racconta d'aver posseduto, fra' vari disegni di Lionardo, il ritratto di *Amerigo Vespucci*: « *che è una testa di vecchio bellissima, disegnata di carbone* ». Ora Amerigo Vespucci, domiciliatosi giovane in Spagna, non si sa, nè pare probabile che tornasse in Italia nella sua vecchiaia, nè che andasse in Francia negli ultimi anni della vita di Lionardo; il quale poi, senza dubbio, non visitò mai Portogallo nè Spagna durante la vecchiaia del Vespucci, se pure può convenire al Vespucci l'epiteto di vecchio, adoprato dal Vasari parlando di quel suo supposto ritratto, poichè, nato nel 1451, morto nel 1512, a poco più di 60 anni il Vespucci non avrebbe potuto dirsi un *bel vecchio* neppure al tempo della sua morte.

Però la famiglia dei Vespucci avendo avuto tre gonfalonieri e venticinque priori della Repubblica fiorentina, parecchi dei quali mentre Lionardo visse, o passò qualche tempo in Firenze, ed essendo il nome di Emerico o Americo ripetuto più volte in quella casa, potrebbe il ritratto posseduto dal Vasari essere stato quello d'un Amerigo Vespucci già vecchio al tempo di Lionardo, persona ragguardevole e degna d'essere effigiata, quantunque diversa dall'Amerigo Vespucci fortunato esploratore del Nuovo Mondo, e pilota maggiore del re di Spagna dal 1508 sino alla sua morte.

Potrebbe essere ancora, e ciò mi par più probabile, che il ritratto del *da Vinci*, posseduto dal Vasari, fosse quello d'Amerigo Benci, indicato sul disegno col solo nome d'Amerigo, e perciò creduto quello del Vespucci. Si sa che il Benci aveva fatto ritrarre da Lionardo la moglie Ginevra, e in casa Benci si trovava ai giorni del Vasari quell'*Adorazione dei Magi* che Lionardo lasciò incompiuta, e che ora si vede a Firenze nella Galleria degli Uffizi.

Il sospetto che il ritratto posseduto dal Vasari potesse essere quello di Amerigo Benci era pure venuto, parecchi anni fa, al chiarissimo illustratore del Vasari, il comm. Gaetano Milanesi, il quale me ne aveva fatto cenno; sarei quindi lieto se queste mie considerazioni potessero confermarlo in quel parere, e fargli togliere così dall'opera del Vasari una delle tante inesattezze che, purtroppo! il buon pittore aretino accolse nelle sue celebri *Vite dei Pittori*.

più dolcemente diceasi a Firenze, Amerigo, il quale è trasformazione toscana di Emmeric o Emery, nome d'un figliuolo di Santo Stefano, che la Chiesa commemora il dì 4 di novembre.

« Ma quantunque sia certo che il nome d'Americo s'usava in Firenze ed era stato pure portato anticamente da altri della famiglia dei Vespucci, potrebbe ancora taluno sostenere che il celebre navigatore non si chiamasse con codesto nome prima che dal Colombo, o da altri, fosse stato divulgato fra noi quello del grande Impero Peruviano, o quello delle Montagne di Nicaragua, dai quali, secondo i signori Lambert e Marcou, è derivato il nome al Nuovo Mondo; ma che, battezzato Alberico (come lo battezzò in fatti Fra Giovanni del Giocondo nel tradurre in latino la prima sua lettera) si fosse poi detto Americo dopo il 1492, per farsi bello della gloria altrui.

« A dissipare ogni dubbio non bastano i documenti a stampa, dove il Vespucci è chiamato Amerigo, essendo tutti codesti documenti posteriori al 1500, e quindi posteriori ai tre primi viaggi del Colombo. Nè bastano per lo stesso motivo le cedole Reali pubblicate dal Navarrete, nè una ricevuta sottoscritta dal Navigator Fiorentino.

« È vero che il Varnhagen ha riprodotto una lettera giovanile del Vespucci che porta la firma *Emericus Vespucius*, firma che ci addita l'origine della forma Toscana *Americo*, ma la lettera del Varnhagen è tenuta per documento sospetto, dai nuovi padrini del Continente Americano.

« Qualche altra scrittura citata dal Bandini, e portante il nome di Amerigo anteriormente alla scoperta dell'America, è pure respinta dagli oppositori come apocrifa..... talchè potrebbe durare ancora in certi animi timorosi il dubbio se veramente il Vespucci si chiamasse *Americo* innanzi al ritorno del navigator genovese dal primo suo viaggio.

« A togliere qualunque incertezza e a restituire al celebre navigatore il vero suo nome, varrà quindi, vogliamo almeno sperarlo, un documento autentico e, assai probabilmente, autografo, che si trova in Mantova fra le carte dell'Archivio Gonzaga (1).

« Trattasi di una lettera del Vespucci scritta di Siviglia il 30 di Dicembre del 1492 a Corradolo Stanga Commissario Ducale in Genova, il quale aveva l'incarico di ricevere le corrispondenze di Spagna e di trasmetterle a Francesco Gonzaga.

« Ecco la lettera:

Y. h. s.

Reverendissime in Christo Pater ac Domine

Dopo le debite rachomandationi etc.ª E sapra V. R.ma S. Come di quì parti circa di VIII giorni sono il magnifico Messer Antonio Salimbeni Imbasciadore dello Ill.mo Signore di Mantoa per agranata, et perche molto

(1) Rubr. E. XIV, 3. — Busta 585.

mincharico che io dessi bono richapito alle interchiuse ho fatto questi pochi uersi a V. R. S. per farle intendere come hauete a dare di porto per le presenti al chorriere dua charlini de quali ve ne uarrete dal prefato Messer Antonio Salimbeni che tanto mi lascio in commissione a sua partita. Rachomandomi a V. R. S. la quale dio felice et imperpetuo conserui.

Sybilie die XXX decembris M°CCCC°LXXXXII.

E. V. R.^{me} D^{is}

Ser. Amerigho Vespucci
merchante fiorentino in Sybilia

e nella soprascritta:

Reverendissimo in Christo Patri Domino Domino Comissario Duchali Janue dignissimo Domino suo observandissimo. etc.

In Gienova

Paghate diporto al presente latore dua charlini.

« Sulla autenticità di questa lettera (anteriore al ritorno del Colombo dal suo primo viaggio) non si può muovere dubbio alcuno, poichè dalle filze dell'archivio Gonzaga contenenti le corrispondenze di quell'anno (1492) risulta appunto che Antonio Salimbeni avea in quei giorni lasciato Siviglia per recarsi a Granata, e perchè in una lettera del 12 di febbraio del 1493 Corradolo Stanga (commissario perpetuo del duca di Milano Lodovico il Moro presso la Repubblica Genovese, postasi pochi anni innanzi sotto la protezione dello Sforza), scrivendo da Genova al marchese Francesco di certe lettere che aspettava da Tunisi, soggiunge: « *quale capitando qui mandaro battando ala S. V. Ill.^{ma} como e debito mio, et como ho fatto laltre che mi sono capitate de hispagna* ». Le quali *altre* (lettere) provenienti dalla Spagna doveano essere state quelle appunto di cui parlava il Vespucci nella sua, che lo Stanga avrà pure mandata al marchese di Mantova, forse per acquistar merito al mercante fiorentino presso il Gonzaga, che primeggiava allora fra i principi d'Italia, fors'anche per giustificare la spesa dei due carlini pagati al portatore del plico spagnuolo, e che dovevano essere rimborsati dall'ambasciatore Salimbeni.

« Se la lettera è autografa (come pare probabile), essa attesta l'abilità calligrafica del Vespucci, che essendo reputatissimo disegnatore di carte nautiche doveva infatti aver mano sicura e occhio geloso, condizione indispensabile per formar, scrivendo, i caratteri colla uniformità elegante e severa ad un tempo, colla quale essi appariscono delineati nella lettera dell'archivio Gonzaga.

« Ora che non può rimaner più alcun dubbio sul nome di battesimo del Vespucci (poichè, a Firenze, *Americo*, o *Amerigo* sono sempre stati e sono ancora una stessa cosa, e l'*h* posta fra il *g* e l'*o* d'*Amerigo*, e ripetuta per altre parole [*rachomandationi, mincharico, richapito, charlini,*

paghate ec. ec.] in più luoghi della lettera del Vespucci, era allora usata da molti, e fra gli altri da Lionardo da Vinci, per significare che il *c*, o il *g*, doveano essere pronunciati *aspri* e non *dolci*) cade tutto l'edifizio dei signori Lambert e Marcou, e rimane a Martino Valdseemueller (*Hylacomilus*) tutta intera la colpa d'avere ignorato nel 1507 i viaggi del Colombo, e d'aver proposto nella sua *Cosmographiae Introductio*, stampata in quell'anno a Saint-Dié in Lorena, che al *Nuovo Mondo* fosse dato il nome d'*Amerige*, o d'*America* per averlo scoperto e descritto pel primo (come egli riteneva) Americo Vespucci ».

Archeologia. — Il Socio Lanciani annuncia la scoperta del *rivus herculaneus* ossia del ramo celimontano dell'acquedotto Marcio, del quale parla Frontino nel cap. 19 del primo libro. Di questa notevole opera idraulica del secolo VII non s'era mai scoperta traccia: oggi il rivo erculaneo si può dire rimesso alla luce in tutta la sua lunghezza di circa 2200 metri. Nelle escavazioni per l'Ospedale militare in villa Casali, ed in quelle attualmente in corso nella villa Wolkonsky, si è ritrovata una condottura assai profonda, composta di enormi macigni attraversati da parte a parte da un foro cilindrico, ed innestati a battente l'uno nell'altro. I macigni son lunghi in media m. 1,50 grossi e larghi m. 0,75. Il diametro del foro è di m. 0,33: la grossezza della incrostazione alabastrina attorno alle pareti del foro medesimo è di millimetri quarant' uno. Tutte le particolarità tecniche, topografiche, ed idrauliche di quest'opera convengono egregiamente con le notizie date da Frontino intorno al rivo erculaneo. Esso aveva origine da un castello di divisione tuttora esistente nell' interno della torre delle mura urbane, a destra della nuova porta s. Lorenzo, ed aveva termine sul fornice stesso della porta Capena, gli avanzi della quale esistono nell' orto annesso all' ex monastero di S. Gregorio.

Matematica — *Le equazioni differenziali pei periodi delle funzioni iperellittiche a due variabili.* Nota del Socio F. Brioschi.

Questa Nota verrà pubblicata nel prossimo fascicolo.

Paletnologia. — *Appunti per lo studio delle stazioni lacustri e delle terremare italiane.* Nota del Socio Luigi Pigorini.

« È opinione generalmente seguita dai paletnologi che le stazioni lacustri italiane, esistenti nelle contrade subalpine dai Colli Euganei in provincia di Padova al territorio d'Ivrea in Piemonte, non presentino alcuna essenziale differenza per ciò che concerne il materiale archeologico che contengono, e attestino famiglie di uno stesso popolo le quali occuparono circa nel medesimo tempo i nostri laghi.

« Confrontando con diligenza i prodotti industriali che si scavano nelle dette stazioni appar chiaro invece, che se parecchi sono realmente comuni a tutte, altri sono proprî soltanto di talune. Le stoviglie, ad esempio, coll'*ansa lunata* o *cornuta* abbondano nelle stazioni lacustri delle provincie venete, e mancano completamente in tutte quelle della Lombardia e del Piemonte. Altrettanto è a dire, per non citare qui maggior numero di fatti, del coltello di bronzo a doppio taglio o *rasoio* come vogliamo chiamarlo. Pure di questo utensile, che non di rado si scopre nelle stazioni lacustri del Veneto, non si conosce alcun esemplare trovato in quelle, assai più numerose, della Lombardia e del Piemonte. Per tali comparazioni, come ho recentemente accennato altrove (*Bull. di paletn. ital.* XIV, pag. 124), si dimostra che le stazioni lacustri italiane formano due gruppi ben distinti, l'*orientale* e l'*occidentale*. Il primo comprende quelle delle provincie di Padova, Vicenza e Verona; il secondo le stazioni dei laghi e delle torbiere lombarde e piemontesi.

« Ho avuto più volte occasione di ricordare (¹) che colle stazioni lacustri subalpine si legano le *terremare* di parte della bassa Lombardia (Mantovano e Bresciano) non che delle provincie dell'Emilia, e credo siano tutti in ciò d'accordo con me. Ora però che dobbiamo fare due gruppi delle stazioni lacustri, si rende necessario di indagare a quale di essi le terremare si stringano.

« Chi consideri la distribuzione geografica delle terremare, rileva tosto che la regione nella quale sono sparse si accosta a quella delle stazioni lacustri del gruppo orientale, ed è quindi presumibile che abbiano piuttosto relazione con queste che non colle stazioni lacustri del gruppo occidentale. Ciò diviene evidente per poco che si esamini e si confronti il materiale archeologico delle une e delle altre, come risulta dalle mie comparazioni fra le antichità delle terremare dell'Emilia e quelle delle palafitte del Garda (*Le abit. lacus. di Peschiera*, nelle *Mem. dei Lincei, C. di sc. mor.* serie 3ª, I). A darne anche qui una prova mi basta rammentare, che tanto per le stazioni

(¹) Alle relazioni fra le terremare dell'Emilia e le stazioni lacustri subalpine accennammo già Strobel ed io nella prima e nella seconda descrizione delle terremare pubblicate nel 1862 e nel 1864. Per ciò poi che ne ho detto io in particolare, vedi i seguenti miei scritti: *Le abit. lacus.* nella *Nuova Antol.* gennaio 1870, pag. 114. — *La terram. de Casaroldo,* negli *Atti d. Congr. preist. di Stoccolma,* I, pag. 373. — *Le abit. lacus. di Peschiera,* nelle *Mem. d. Lincei, Cl. di sc. mor.* s. 3ª, I. — *Distrib. geogr. d. stazioni preist. in Italia,* nel *Boll. d. soc. geogr. it.* 3. 2ª, III, pag. 191, 192 — *Escurs. paleoetn. nell'Italia super.*, nelle *Not. d. scavi* 1878. — *La paleoetn. veronese,* pag. 12. Estr. dalla *Nuova Antol.* 1 settembre 1879. — *Il Museo Preist. di Roma, 1ª relaz.* pag. 5, 6. — *Terram. di Castione dei Marchesi,* pag. 53, 54. Estr. dalle *Mem. d. Lincei, Cl. di sc. mor.* s. 3ª, VIII. — *Il Museo preist. di Roma, 2ª relaz.* pag. 7. — *L'Italia preist.* nel *Boll. d. soc. geogr. it.* 3. 2ª, X pag. 244-47 — *I più ant. sepol. d'Italia,* pag. 9, 10. Estr. dalla *Nuova Antol.* 15 aprile 1885. — A ciò è da aggiungere quanto dissi nel *Bull. di paletn. ital.* IV, pag. 101; VI, pag. 191; X, pag. 39, 123; XI, pag. 92.

lacustri del Veneto, quanto per le terremare sono caratteristiche le stoviglie coll'*ansa cornuta* o *lunata* e il *rasoio* di bronzo a *doppio taglio*.

« Le terremare pertanto non sono, per così dire, che la continuazione delle palafitte venete sulle due rive del Po nel suo tronco inferiore, ciò che spiega la ragione della mancanza di terremare sulle sponde del tronco superiore dello stesso fiume, in corrispondenza colle stazioni lacustri lombarde e piemontesi. E se, come a me par certo, nelle terremare abbiamo le primitive stazioni degl'Italici, è da ritenere oggi che questi non uscirono dalle famiglie di tutte quante le nostre antichissime stazioni lacustri subalpine, ma bensì da quelle soltanto della regione veneta.

« Il nome di *terramara*, giova ripeterlo col Chierici (*Bull. di paletn. ital.* V, pag. 187), conviene unicamente a quelle stazioni della pura età del bronzo che palesano un determinato sistema rigorosamente seguito nel fondarle, quello cioè di essere rettangolari, orientate, con palafitta rinchiusa in un argine che si elevava sul piano di campagna e attorno al quale era scavata una fossa ([1]). Vi ha però qualcuno che non è dello stesso avviso, e per mostrare che i terramaricoli ebbero anche stazioni diverse, se ne citano dell'Imolese e del Forlivese specialmente, nelle quali si trovano prodotti industriali proprî delle terremare, ma in cui non si ha traccia di una vera palafitta, dell'argine ecc.

« Studiando accuratamente simili stazioni si osserva che in esse ai prodotti industriali delle terremare, se ne associano altri che nelle terremare non si scavano mai. Siffatta circostanza, e quella precedentemente notata che nelle dette stazioni mancano le particolarità essenziali delle terremare, per me dimostrano che esse non appartengono ai terramaricoli, cioè agl'Italici, ma bensì a famiglie contemporanee di altra schiatta e di origine diversa. Tali famiglie occupavano il paese all'arrivo degl'Italici, vi rimasero mentre questi si diffondevano nelle provincie dell'Emilia, e pei contatti e per gli scambî trassero dai nuovi venuti molti dei loro prodotti industriali e dei loro usi. Per citare la principale di simili stazioni scambiate colle terremare, ricorderò quella del Castellaccio d'Imola, divenuta celebre dopo le diligentissime, complete ricerche del sen. Giuseppe Scarabelli, e dopo l'accurato e splendido ragguaglio (*Stazione preist. sul Monte del Castellaccio presso Imola,* 1887), che egli ne ha pubblicato.

« È mio intendimento di esporre in seguito con maggiore estensione gli argomenti sui quali fondo le opinioni accennate in questa breve Nota. Qui mi limito a farne menzione nel desiderio che i miei colleghi nelle ricerche paletnologiche si occupino della quistione, ed espongano a profitto della scienza i risultati delle loro indagini ».

([1]) Ciò fu nel corrente anno confermato dai risultati degli scavi sistematici che ho eseguiti in una delle più estese terremare parmensi, detta del *Castellazzo*, situata nel comune di Fontanellato. Spero di pubblicare in proposito fra non molto un particolareggiato ragguaglio.

Geografia. — *Notizie d'Italia estratte dall'opera di Šihâb ad-dîn 'al 'Umarî, intitolata* masâlik 'al 'abṣâr fî mamâlik 'al 'amṣâr. Nota del prof. C. Schiaparelli, presentata dal Socio M. Amari.

« Sull'autore delle presenti notizie e sull'opera da cui sono estratte scrisse l'Amari in questi Atti accademici, dove egli illustra il passo che tocca delle *Condizioni degli Stati Cristiani dell'Occidente secondo una relazione di Domenichino Doria da Genova* (¹). Il testo che pubblico è stato copiato sullo stesso codice bodleiano C. M. e dalla nota liberalità del Consigliere barone Tiesenhausen di Pietroburgo comunicato all'Amari. Il quale occupatissimo in altri lavori, e per atto di squisita cortesia, volle cedere a me l'incarico di far conoscere queste succinte notizie sull'Italia lasciateci dal Segretario del Sultano 'al malik 'an nâṣir 'ibn qalâwun, per la strettissima affinità che hanno colla parte della Geografia di Edrisi da me pubblicata (²).

« L'autore non ci presenta una completa ed ordinata esposizione delle condizioni geografiche d'Italia, nè a ciò basterebbe il breve spazio; qui abbiamo poco più di una semplice enumerazione delle precipue città italiane, divise per climi e regioni, alla quale s'aggiunge la descrizione, spesso compendiosa, di alcune di esse. La fonte principale a cui attinse 'al 'Umarî è il Nuzhat 'al muštâq, ossia la grand'opera geografica di Edrisi, altrimenti conosciuta col titolo di « Libro del Re Ruggero », opera che egli riteneva, ed a ragione, la più esatta che ei possedesse, in fatto di cognizioni geografiche (³). Il passo che pubblico corrisponde ai compartimenti 3° del clima IV° e 2° e 3° del clima V° che contengono la descrizione della parte continentale d'Italia; la descrizione della Sicilia e delle altre isole, corrispondente al compartimento 2° del clima IV°, è stata pubblicata dall'Amari nella *Biblioteca arabo-sicula* (⁴).

« Dal confronto dei due testi è facile scorgere il criterio che servì di guida al compilatore nel suo corso attraverso l'opera edrisiana (⁵). Ei tien conto della divisione per climi ma non della loro suddivisione in compartimenti; trascura le distanze fra i vari paesi, uno degli elementi più importanti dell'originale, le descrizioni particolareggiate dei corsi d'acqua e le vie

(¹) Atti dei Lincei. Ser. 3ª, Memorie della classe di scienze morali, storiche e filologiche, Vol. XI, pag. 67. Per altre fonti si consulti Wüstenfeld, *Die Geschichtschreiber der Araber und ihre Werke* in Abhandlungen d. Kön. Gesellschaft d. Wiss. zu Göttingen, Bd. XXVIII e XXIX.

(²) Atti dei Lincei, Serie 2ª, Vol. VIII.

(³) وهو اصح كتاب فى هذا الباب (اى فى معرفة احوال البلاد). Amari, *Biblioteca arabo-sicula* pag. ١٥٣

(⁴) Pag. ١٥٠-١٥٧

(⁵) La compilazione di 'al 'Umarî non ha relazione col compendio del Nuzhat stampato a Roma nel 1592.

di comunicazione. Non tralascia la descrizione di alcuna delle principali città, ove specialmente prevalga l'immaginazione o quel che ei credea bello stile: quindi riporta fedelmente la fantastica descrizione di Roma, e per non perdere un fiorellino retorico dell'originale, trascrive i ricordi della potenza pisana, mentre ei ben sapea come già volgesse al tramonto (1). Delle altre città minori compendiosamente descritte da Edrisi egli spigola qua e là, quelle forse il cui nome era fino a lui pervenuto; ma, soppresse le distanze e la forma d'itinerario che troviamo nel Nuzhat, se questo mancasse, difficile sarebbe rendersi ragione dell'ordine loro. Di altre infine, e sono le più, non dà che i nomi classificati per regioni, copiando e rimestando tutti o in parte i sommarii che nell'originale precedono i singoli compartimenti.

« La sua posizione a corte d'Egitto, le comunicazioni giornaliere con ambasciatori, con funzionari distinti, con mercatanti stranieri, la facilità di consultare gli archivi e le corrispondenze più secrete gli davano pur mezzo di scrivere su le condizioni degli Stati d'Occidente, ma l'imparzialità e la critica gli facean difetto. Nella terribile pittura de' Veneziani colla loro sordida avarizia, coll'amor del guadagno che fa loro dimenticare la famiglia e l'onor delle mogli, mal si cela il cattivo umore de' Genovesi. L'implacabile procedere di costoro verso il nemico vinto in mare, è riportato quasi testualmente dalla relazione del Doria (2). Su le condizioni di Roma e dei Cristiani, quando non copia da Edrisi, parla con acrimonia inusitata, se per proprio apprezzamento, con rispetto, se per relazione altrui.

« Nel testo di 'al 'Umarî, quale è a noi pervenuto nell'unico esemplare della Bodleiana, esistono trasposizioni e lacune, ed i nomi proprii sono in gran parte sfigurati al punto che senza il testo di Edrisi molti sarebbero irriconoscibili. Se dell'alterazione di questi ultimi la colpa può essere degli amanuensi, le prime sono, a mio credere, imputabili per lo più al compilatore. Certe inserzioni non si spiegano che come sbagli di primo getto.

« Nella versione, quando i due testi sono identici seguo possibilmente la mia traduzione di Edrisi, alla quale rimando per le note ed i confronti. Nel testo poi riporto tutte le varianti per quel poco che possan servire alla critica dei codici edrisiani esistenti.

fol. 155 v°. الاقليم الرابع..... وجزيرة قلوريّة [a] ومن مدنها بوبس [b] واسطيلوا [c] وسيمرة [d] وطاجنوا ومدينة ربو [e] متحضرة وهى على ضفة المجاز الى صقلية وبها فواكه كثيرة وبقول جمة ومدينة اتربية [f] وهى مدينة كبيرة حسنة ذات عمارات وزروع وكروم ومن المدن الملاصقة بها فى البر الشمالى سنت فيمى [g] واتربية [h] والماصة

[a]) Cod. فلوريّة. — [b]) Cod. لوجس. — [c]) Cod. وسطلوا. — [d]) Cod. وسميره. — [e]) Cod. ربو. — [f]) Cod. اترنه. — [g]) Cod. سنت فمى. — [h]) Cod. وادره.

(1) Vedi: *Condizioni degli Stati Cristiani* ecc., loc. cit. pag. 80.
(2) Ibid. pag. 82.

وبوبس [a] وجراجى وقطعة من انكبردة [b] وهــى متصلة بالبر ومــن مدنها طارنت
وهـــى مدينـــة حسنة المبانى والديار كثيرة التجارات والتجار ترسى بهـا السفن
وتقصدها السفار من كل * جهة وبها مرسى فـى غربها وفى شمالها بحيرة عميـقة 156 r°.
تبلغ فى بعض المواضع ثلثين قامة تصب اليها انهار ولها قنطرة بينها وبين البحر
تفرغ هذه القنطرة الماء من البحيرة الى البحر فى كل سنة مرتين ☙

ومما يدخل فى الاقليم الخامس اقليم جنوة وقاعدتها جنوة وهى مدينة قديمة البناء 158 v°.
حسنة الجهات كثيرة المتنزهات بنيانها شاهـق وثمارها وافـرة وامواهها زاخـــرة
وهى على ضفة نهر صغير متصلة البساتين والمزارع والقرى والعمارات واهلها تجار
مياسير يسافرون برا وبحرا ويقتحمون سهلا ووعرا ولهم اسطول مخيف ومعرفة بالحيل
الحربية والالات السلطانية ولهـم بين الروم عزة انفس وقوة تماسك وهم فى الفرنج
اهل حمية عربية ونخوة ادبية ولهم فـى البـر والبحر معرفة وبالقتال فيهما عزائم
مخيفة [c] وصوارم متلفـــة غيـــر انهـم بالبحر ادرى والى التجارة اميـــل واكثر ركوبهم
البحر لاجلها فان وجدوا بها عدوا قاتلوه فان ظفروا به قتلوه ومن مدنها جنبرة [d]
وهى محسنة الديار محصنة الاقطار ومدينة ارلس ومدينة سنت جيلى [e] وهذه البلاد [f]
على نهر رودنو [g] فاما الاولى فبدأنا بها [h] واما ارلس وسنت جيلى [i] فانهما على ضفتى
النهر سنت جيلى [k] على الضفة الشرقية * وارلس على الضفة الغربية وكلتاهما كاملة 159 r°.
المحاسن آهلة المواطن دافقـــة الانهار فائقة الفواكه والثمار ومدينة بيـــس [l] وهى
من قواعد بلاد الروم مشهورة الذكر كبيرة القطر عامرة الاسواق والديار كثيرة البساتين
والجنات متصلة القرى والزراعات اسوارها شامخة واحوالها هائلـــة ومعاقلها [m] شاهقة
وارضها خصيبة ومآوها دافق وهوآءها موافق وآثارها عجيبة واخبارها بديعة ولاهلها
مراكب وخيـــل [n] واستعداد لركوب البحر وقصد عامـــة البلاد وطروق الاقاليم تحدثهم
بهذا انفسهم وتخيله لهم امانيهم [o] وهى على نهر ياتى اليها من ناحية انكبردة [p]
يدوّر عليها الارحاء ويسقى به البساتين ومدينة لكة [q] وهى قديمة عجيبة البناء
عامرة الاسواق ومدينة الكرى وهى ثانية جنوة ومدينة فنتمية [r] ومدينة صاوونة
ومدينة برغزى [s] ومدينة الفنـــرا [t] وتجتمع فرسانهم منها وهى وسيعة القطر ذات
اعمال ممتدة وبأس وشدة وبها خمسة عشر نهرا احدها يحمل الزوارق ويسافر فيه
الى طـرونة [u] ومدينة افلورنسة [v] وهى فـــى ضفة الجبل عامرة القطر مخصبة الارض
وبلاد رومة وهى ممالك عباد الصليب ومسالك البعيد منهم والقريب وبهـــا فـــى
مدينة رومة مقـــر طاغوتهم الاكبر ومجمع عديدهم الاكثر يخضع لهـــا كل صاحب
صليب وصلبوت وقائل بحلول لاهوت فـــى ناسوت ومــن بحرها المظلم تتلاطم
امواجهم ومن طينتها [x] الخبيثة تنبعث [y] افواجهم مرسى قبة النصرانية وشعبة

a) Cod. ونرجس. — b) Cod. انبكرده. — c) Cod. مخمعه. — d) Cod. حسره. — e) Cod. سنت حملى. — f) Cod. النلانه. — g) Cod. رودور. — h) Cod. فبدانا بها. — i) Cod. سب حملى. — k) Cod. سب حملى. — l) Cod. نمس. — m) Cod. ومغلغلها. — n) Cod. وحيـــل. — o) Cod. اماليهم. — p) Cod. انكرده. — q) Cod. الدوهـى. — r) Cod. فسمه. — s) Cod. برغرى. — t) Cod. العمرا. — u) Cod. صاوونه. — v) Cod. افروسه. — x) Cod. طبنتها. — y) Cod. بسعب.

مريم المجدلانية كرسى ملـك الكفار على الابد وانصار والد منهم على دعواهم وولد
تعالى الله عما يقول الظالمون علوا كبيرا وقاعدة ملكها بل ملك بنى المعمودية [a]
على الاطلاق مدينة رومية الا ما تنازع اليعاقبة فيـه ومـــا تنتحله [b] فى ملوكها
وممالكها وتدعيه وتلك دعوى محال ورحوى كاذبة مثل دينهم ضلال والباب عـلى
زعمهم بتـــول لا يعرف النكاح ولا يتعمق فى ملبوس ولا مشروب ولا مأكول اشد
طريقا من البطارقة والرهبان لا يأكل روحا ولا ما يخرج من روح كالاعسال والالبان
وهو يحكم على جميع ملوك الملكية ويجرى مجرى سوابقهم [c] المطهمة والفلكية تدين
طوائفهم بطاعته وترجو الفوز فى الدارين بشفاعته معدن ضلالهم وبأمره تفرقهم
159 v°. وابتلافهم [d] واتفاقهم واختلافهم [e] ....* ولبلاد [f] رومـة بـلاد كثيرة وقواعد مشهورة
160 r°. فمنها اورط ومال مليار* ووستو ومنت يانـى [g] وقشتال ومدينة انكونة على البحـر
البنادقى [h] هى على غربى نهر رومة وهى متوسطة فيها اسواق ولها سـور تـراب
وهى من قواعد بلاد الروم ورباط وتودر [i] وهى غربى نهرها الجائى من رومة ويقابلها
فى الضفة الشرقية اماقة وهى مدينة نبيلة ونااراوم [k] ومدينة رات وهـى مدينة
كثيرة الخيرات عامـرة ومدينة اسيـا [l] ومدينة طرونة مدينة حسنة عامرة وقاعدة
متحضرة وفيها تجارات واهلها مياسير وبهـــا صناع وفعلة ومدينة غامنديو [m] عامرة
كبيرة ذات قـرى وزراعات ولهـــا سور واسواق نافقة واهلها املئاء ولهـــا تجارات
ودخل وخرج ومدينة بابية [n] وهى مدينة كبيرة من قواعد بلاد انبرضية [o] فرجـة
الارجاء والديار عامـرة الافطار اسواقها قائمـــة ومرابحها دائمـــة وصناعتها متصرفة
ومعايشها مرفقة ومدينة منتو وهى كبيرة ومدينة لكة وهى مدينة قديمة ازلية
عجيبة البناء قائمة الاشكال عامـرة الاسواق نافقة المصنوعات ومدينة افلورنسة [p]
وهى عامرة القطر فى ضفة الجبل ومدينة سنقليلية [q] وهى مدينة متحضرة ذات

a) Cod. العموديـــة. -- b) Cod. بسحـــلـــه. — c) Cod. سوانقهـــم. — d) Cod. وابتلامهـــم. — e) Qui l'autore riporta da Edrisi la parte della descrizione di Roma che comincia colle parole ومدينة رومة عظيمة الدور الخ (pag. ٧٣, lin. 6) e va alle parole كثرة وحسنا. Per brevità trasciivo le sole varianti, segnando con E il testo di Edrisi e con U quelle di 'al 'Umarî. Pag. ٧٣, lin. 8 E اذرع, U om. 10 E وسوقها, U وفيما بين السورين معترض ما بين. 11 E مـــن, U om. 13 E العمود, U العوذ. 14 E والحوانيت, U om. Ib. E قاعه, U قاعة. 15 E لا يستقر به شىء, U لا يستقربه مركب ولا شىء. Ib. E وبهذا النهـــر تورخ, U وهذا النهـــر ســورخ. ٧٤, 1 E وفى, U ومن. 2 E وبولس, U وبولص. 3-4 E وعرضهـــا مائتـــا ذراع وارتفـــاع سمكها مائة ذراع, U om. 6 E صفـــة كنيســـة, U كنيســـة. 8 E كـــلـــه, U om. 9 E حمر, U om. 12 E البابه, U الباب. Ib. E والملوك دونه, U والملوك تعظمه قال الشريف. 13 E جل وعز, U تعالى. Ib. E يحكم بالحق, U يحكم علـى مقتضى ملته بالحق. Ib. E المظالم, U الظالم. 15 E منهـم, U om. 15-16 E باوصاف محاسنها, U باوصافها. — f) Edr. B. ولمدينة, A. C. come 'al 'Umarî. — g) Cod. بانى. -- h) Cod. البادقى. — i) Cod. وبودن. — k) Cod. وبارام. — l) Cod. ايليا. — m) Cod. غامند. n) Cod. بَانَه. — o) Cod. انبرصيه. — p) Cod. افرونسه. — q) Cod. قلنقسه.

اسواق وصناع واموال ومدينة ستريان [a] وهى كبيرة ومدينة منت تيـن [b] وهى صغيرة متحضرة ومدينة ارتشين هى فى مستو مـــن الارض عامرة القطر حصينة خصيبة ومدينة ببنو [c] وهى صغيرة متحضرة ومدينة شنت لاو [d] وهى مدينة فى سفح الجبل ومدينة طرجينة [e] حسنة خصيبة عامرة آهلة ومرساها حرج لا خير فيه ومدينة غيطة مدينة كبيرة القطر كثيرة الاهل ولها مرسى حسن مأمون مشتى [f] وبها انشآء المراكب الكبار والصغار و مدبنة كومة هى صغيرة بعيدة عن البحر ومدينة نابل الكتان [g] مدينة حسنة قديمة ازلية عامـرة ذات اسواق نافقة السلع وافرة البضائع والامتعة واسطابة [h] وهى مرسى وهو حيد المحيط وفيه المآء الكثير وهو حلق [i] واد جار عـذب دائم الدهر يرمى بالنار والصخر ومدينة سرنت [k] فى قرطيل خارج فى البحر وهـى عامرة حسنة الديار كثيرة الخيرات والاشجار عليها خندق وعر لا ترسى بها المراكب وبها انشآء المراكب ومدينة بسطانة [l] عامرة يرسى بها متحصنة من جهة البر سهلة من جهة البحر اذا حوربت • اخذت وهى قديمة 160 v°. ازلية ذات سور جيد واهلها بشـر كثير مياسير ومدينة سلرنو [m] مدينة جليلة ذات اسواق عامرة ومرافق عامة وحنطة وحبوب وحصن بلى قشطرو [n] وهو حصن كبير عامر ومدينة اتربية [o] وهى مدينة حسنة مشهورة من قواعد بلاد الروم ومدينة بنبنت [p] مدينة قديمة ازلية عامرة ومدينة ارجنت مدينة حسنة ذات عمارة وحالة صالحـة وارض صوابة [q] اسكنجة [r] واكريزا [s] والمة واقليم قرنطارة [t] ويتصل بها ساحل البنادقة وهم على شط الخليج من البحر الشامى اخذا من الجنوب الى الشمال وقاعدتهم مدينة ربنة [u] وهى كرسى ملكهم على ضفة نهر يأتى اليها وهى بلاد ثمراتها اكثـر من زروعها وبنتهى بلادهم الى مدينة كرادس [v] لانها على نهاية الخليج البنادقى [x] وهى مدينة متحضرة كبيرة القطر وبلاد البنادقة عامرة بالاجناد والعمال والرجال المحاربة والتجار المكتسبة وبها القرى والضياع ومغارس الاشجار ومزارع الازدراع واهلها اهل يسار ومال من يمين ويسار والبخل غالب عليهم عـال بالامساك لايديهم لا يعرف فيهم كريم ولا من يذب [y] عن اهل ولا حرم مع ظهور النعمة عليهم وكثرة تجولهم فى الآفاق وتغربهم فى الافطار ومـــن مدنها ربغنو [z] وبولة [aa] ودرونة [bb] واسيـآ [cc] ومصقلة [dd] واربس [ee] وصنطو [ff] ونونس [gg] وجادرة واسباطلوا وترغرون [hh] ومن ارضها ارض ايكلاية [ii] ومن ارضها بنصرة [kk] وقسطنوا وقمالغه [ll] واسطاجانكوا [mm] واربونة [nn] ومنت

a) Cod. تستربان. — b) Cod. منت سق. — c) Cod. بينو. — d) Cod. شنتلا. — e) Cod. طرجنه. — f) Cod. مسى. — g) Cod. نافل الكمال. — h) Cod. واسطايه. — i) Cod. من. — k) Cod. شرنت. — l) Cod. بسطامه. — m) Cod. سكرنو. — n) Cod. يـــلى قسطة. — o) Cod. ادربـه. — p) Cod. بنينت. — q) Cod. صوانه. — r) Cod. اسحكه. — s) Cod. واكريـــرا. — t) Cod. فرقطاره. — u) Cod. ربسـه. — v) Cod. كـوارس. — x) Cod. البندقى. — y) Cod. يدب. — z) Cod. زيغنو. — aa) Cod. وربوله. — bb) Cod. ودوونه. — cc) Cod. واسه. — dd) Cod. ومصوله. — ee) Cod. وارلس. — ff) Cod. وصبطو. — gg) Cod. وبرلبس. — hh) Cod. وبرغـرون. — ii) Cod. ابكاكـه. — kk) Cod. بنصـره. — ll) Cod. وممالغه. — mm) Cod. واسطاحاللوا. — nn) Cod. وارفونه.

بشلير [a] وسنجيلى وابرس [b] وسغونة وغير ذلك وبلاد دسقالية [c] وبقية ارض انكبردة
غربى الخليج البنادقى ومن مدنها ابرندس [d] واسلمونة ومنوبلى [e] وقنبرصان [f] وملفنت [g]
وبشالية [h] واطرانة وبرلت [i] وقانى [k] وسيبنت [l] وروادنة ولاشنة ويقال لازنة [m]
وقنب مارين [n] وبلاد انبرضية [o] وقاعدتها مدينة بابية [p] وهى فرجة الارجاء والديار عامرة
الاقطار اسواقها قائمة وخيراتها دائمة وصناعاتها نافقة ومعايشها مرفقة ومن
مدنها ساوسة [q] وقاعدتها مدينة بارى [r] وهى لانشآء المراكب وهى من قواعد الروم
المشهورة وانبوربة وغامنديو [s] ومديلان ومنتو [t] وفرارة وبلونية [u] وتتمة بلاد قلوريّة
ومن مدنها قطنسار [v] ومرطران وبتجنال وفطروبلى [x] وبنبنت [y] وملف [z] البرية وفنص [aa]
وبنوصة [bb] وشنت * غاثى [cc] وكلرمنت [dd] وسنيس [ee] وبسنيان [ff] وسيمرى واسترنجلى [gg] 161 r°.
وترغارقوا [hh] وجرسنة [ii] وبلاد انكبردة ومن مدنها متيرة [kk] وقرنيلية وماطلى وغارابينة [ll]
وقنوصة [mm] واطرونة وعسقلة [nn] بالسين بعد العين وشنت لورين وشنت بتجوس [oo]
وجبطاط [pp] وشنت صبير [qq] وشنت انجلى [rr] ولازنة [ss] وقنب مارين [tt] وترملس [uu]
وقطعة من بلاد الصقلب الخ

« Clima quarto... [Fa parte di questo clima la pen]isola di q i l l a w r î a h (Calabria) fra le cui città [abbiamo] b û b . s (Bova), 's ṭ î l û (Stilo), s î m . r a h (Simeri), e ṭ â ǵ . n û (Tacina).

« E r . y y û (Reggio) che è città popolata, posta sulla costiera dello stretto [pel quale si va] in ṣ i q i l l î a h (Sicilia). Essa ha frutti in abbondanza ed erbaggi in quantità (1).

« E la città di ' . t r . b î a h (Tropea), città grande e bella con poderi, seminati e viti (2).

« Tra le città che v'appartengono nella parte settentrionale del continente [si trovano] s a n t f î m î (Sant'Eufemia), ' . t r . b î a h (Tropea), 'a l - m â ṣ ṣ a h (Massa), b û b . s (Bova), ǵ . r â ǵ î (Gerace) (3), ed una parte dell' 'a n k u b a r d a h (Longobardia) che è continuazione della terra ferma.

a) Cod. ومنت دشكر. — b) Cod. وارس. — c) Cod. سعالبه. — d) Cod. ابريدهى. — e) Cod. ومنودلى. — f) Cod. وقنوصدان. — g) Cod. ومنبات. — h) Cod. وشالبه. — i) Cod. ودولت. — k) Cod. وقاسى. — l) Cod. وشينت. — m) Cod. لادنه. — n) Cod. وقنت مارين. — o) Cod. انبرصيه. — p) Cod. بادبه. — q) Cod. شاوبة. — r) Cod. فارى. — s) Cod. وعاىدو. — t) Cod. ومينو. — u) Cod. ونتلس. — v) Cod. وطبسار. — x) Cod. وقصرودلى. — y) Cod. وينبنت. — z) Cod. ولىف. — aa) Cod. وفىص. — bb) Cod. وىمودصه. — cc) Cod. وسنت عالى. — dd) Cod. وككرمنت. — ee) Cod. وسودس. — ff) Cod. وشتيان. — gg) Cod. وابرىحلى. — hh) Cod. وبرعارقوا. — ii) Cod. وحرشىه. — kk) Cod. منيوت. — ll) Cod. وغارانىه. — mm) Cod. وقلوصه. — nn) Cod. وعسلقله. — oo) Cod. وشنت نحوس. — pp) Cod. وخمطاط. — qq) Cod. وشنت صىر. — rr) Cod. وشنت الحلى. — ss) Cod. ولرىه. — tt) Cod. وقبة مارىن. — uu) Cod. وبرملن.

(1) Edrisi p. ٥٩, 71. — (2) Questa descrizione appartiene a Gerace (Edr. p. ٦٠, 72). La descrizione edrisiana di Tropea è data qui appresso a pag. 314. — (3) Edr. p. ٥٩, 70.

« Tra le città sue [si annovera pure] ṭâr.nt (Taranto) con belli edifici e palazzi sontuosi, frequente di mercanzie e di mercanti. Là dan fondo le navi e là traggono i viaggiatori da ogni banda. Essa ha da ponente un porto e da tramontana un mare piccolo, profondo, che raggiunge in alcuni luoghi le 30 braccia ([1]) e in cui hanno foce [alcuni] fiumi. Tra esso ed il mare [vivo] avvi un ponte che dà il passo all'acqua [che va] dal mare piccolo al mare [vivo] due volte l'anno ([2]).

« Clima quinto. Fra i paesi che entrano in questo clima v'ha lo stato di ǵ.nwah Genova, la cui capitale è Genova, città di antica costruzione. Belli ne sono i dintorni, numerosi i luoghi di delizie, eccelsi gli edifizi, copiosi i frutti, sovrabbondanti le acque. Giace sulla riva di un piccolo fiume (il Bisagno) e non interrotti sono i suoi giardini, i campi da seminare, i villaggi e i poderi. È popolata da mercanti agiati che viaggiano per le terre e pei mari e si accingono alle imprese facili e difficili. Essi hanno naviglio formidabile, conoscono gli stratagemmi della guerra e le arti di governo. Sono popolo di altissimi spiriti fra tutti i Rûm ([3]) e di man ferma, e tra i Franchi hanno fierezza araba e nobile orgoglio. Gente esperta per terra e per mare vi combattono con risolutezza e ferocia. Senonchè essi meglio conoscono il mare che per lo più corrono a scopo di mercatura, alla quale sono maggiormente portati. E se in esso trovano competitore, lo combattono e, vinto, l'uccidono.

« Fra le città di questa [regione] trovasi ǵ.n.brah (Ginevra) ([4]) da' palagi elegantemente costruiti, in posizione fortificata; la città di '.rl.s (Arles) e la città di sant ǵîlî (Saint Gilles). Questi paesi giacciono sul fiume rûd.nû (Rodano). Quanto al primo, ne abbiam detto dianzi; quanto ad Arles e Saint Gilles esse sono entrambe poste sulle rive di quel fiume; Saint Gilles sulla riva orientale e Arles sulla riva occidentale. Entrambi posseggono ogni ben di Dio, territorio popolato, irrigato da fiumi, abbondante d'ogni maniera di frutta ([5]).

« Città di bîś (Pisa). È dessa una delle metropoli dei Rûm; celebre è il suo nome, esteso il suo territorio; ha mercati abbondanti e palagi ben

([1]) La maggiore profondità attuale del Mare Piccolo si trova verso il lato nord, dove si misurano metri 13,3 al livello delle acque basse. Calcolato il dirâ' (braccio) a 48 centimetri, e supposto che la misura di 30 braccia tolta da Edrisi sia presa in condizioni identiche, abbiamo metri 14,4, cioè poco più di un metro d'insabbiamento nel periodo di circa 730 anni. — ([2]) Edr. p. ٦٣, 74-75. L'autore qui rifonde e raccorcia il testo del Nuzhat, cambia la posizione del Mare Piccolo e sostituisce alla marea quotidiana quella annuale. Si riporta in Maqrîzî (Ḫiṭaṭ I, ٥٢) che alcuni ritenevano la cresciuta del Nilo e dell'Indo effetto di rigurgito delle acque respinte dalle onde del mare nei periodi di massima marea, ossia nelle congiunzioni della luna ai due equinozi. Non è improbabile che 'al 'Umarî, se sua è la variante, abbia, per analogia, trasportato questo fenomeno dal Nilo al Mare Piccolo di Taranto. — ([3]) Sin qui Edr. p. ٧٣, 85. Il resto della descrizione di Genova è originale. — ([4]) Mancano i punti diacritici a questo nome, ma la lezione non è dubbia. Si confronti la versione d'Edrisi del Jaubert T. II, p. 244, 245 e 359. — ([5]) Edr. p. ٧١, 84-85.

tenuti. Abbonda d'orti e di giardini, e non interrotti sono i suoi villaggi e i suoi campi. Eccelse son le sue mura, formidabili le sue condizioni di potenza, alti i suoi fortalizi, fertili le terre, salubre l'aria, copiose le acque meravigliosi i monumenti, singolari le vicende della sua storia. Essa ha navi e cavalli e tali apparecchiamenti che la sua gente può [subito] mettersi in mare e correr sopra qualsivoglia paese, in qualunque parte del mondo le venga in capo o che s'immagini [di potervi far guadagno]. La città è posta su di un fiume che a lei viene dalla parte dell''ankubardah (Longobardia), e che fa girare i molini e serve alla irrigazione dei giardini (1).

« Città di l.kkah (Lucca). È città antica, di costruzione maravigliosa, con mercati fiorenti (2).

« Città d' '.l.k.rî (de'Liguri) (3). È questa un' altra [denominazione di] Genova.

« Città di f.ntimîah (Ventimiglia) (4).

« Città di ṣâwûnah (Savona).

« Città di b.r.ġzî (Varazze) (5).

« Città di 'alf.n.râ (6). Da questa si raccolgono i loro cavalieri. Ha territorio vasto con provincie estese; [la popolazione] è coraggiosa e forte. Sonvi quindici corsi d'acqua di cui uno porta le piccole navi e per esso si va a t.rûnah (Torino).

(1) Edr. p. ٧٢, 85-86. — (2) È questa la descrizione abbreviata di Lucca, data da Edrisi (p. ٢٧, 91) e riportata più innanzi (p. 313) dal nostro autore. Parmi quindi sicura la lezione che sostituisco al testo, dove, soppresso il وهى ripetuto, le tre lettere rimanenti si prestano al facile scambio. — (3) Manca al testo di Edrisi. Alla prima lettera si può sostituire una *dal* e leggere senz'altro d.likurî ossia « de'Liguri ». — (4) Manca pure al testo di Edrisi. Trovo la pronuncia « xxmia » nel mappamondo dei fratelli Pizzigani (1373). La carta araba dell'Ambrosiana (sec. XIV) ha بنتميلية b.ntimîlîah. — (5) Così leggo questo nome che pure manca in Edrisi, aggiungendovi un sol punto. — (6) A varia lezione si presta questo nome nel testo arabo. Leggendo 'al f.n.râ. esso può rispondere a Finale [marina] (finara dalla carta pisana (sec. XIII)) ed a [Porto] Venere (Edr. ٧٢, 85 ha f.n.rah). Sostituendo alle due ultime lettere una *nûn* e leggendo 'alfîn si avrebbe [Porto] Delfino « sive ut nautae nuncupant *Alphini* portum » (Petrarca, *Itinerarium* ed. Lumbroso in questi Rendiconti Vol. IV, 1° sem. p. 396). Ma la descrizione di questa città coi suoi quindici corsi d'acqua, col suo territorio vasto, coi suoi cavalieri ecc., ci allontana dalla riviera ligure, c'induce, o m'inganno, a supporre uno scambio di nome con fatwâ (Padova) o f.n.zâ (Venezia) (cf. Edr. ١١٢, 136) o 'altîn (Altino), e ci porta nel circuito del grande estuario veneto dalle città temute e rispettate, da'soldati valorosi (cf. Edrisi ib.), alle molteplici diramazioni del Po, a questo fiume navigabile « per cui si va a ṣawûnah » (leggi ṭarûnah, Torino). Ed io opinerei per Padova (col suo territorio) che Edrisi stesso (٧١, 91) colloca sul Po e chiama « città grande con navi ed arsenale » (١١٢, 136). Benchè questo passo di 'al 'Umari non si trovi in Edrisi, di costui è lo stile, e può esser omissione dei copisti dei codici edrisiani conosciuti, come sono state omesse ne'codici A e C le parti del cod. B da me riportate come appendici nella *Descrizione dell'Italia* forse perchè ritenute ripetizioni inutili. E ciò farebbe supporre la copia adoperata da 'al 'Umarî meglio rispondente al prototipo di Re Ruggero.

« Città di 'aflûr.nsah (Firenze). Essa giace a pie' di un monte; è bene abitata ed ha territorio fertile [1].

« Paesi di rûmah (Roma). Son questi i dominii degli adoratori della Croce e le vie da costoro [percorse, sian] lontani sian vicini. In essi [e propriamente] nella città di Roma è la sede del loro tiranno maggiore è il luogo dove concorrono più numerosi. Dinnanzi a lei s'inchina ogni settatore del Crocifisso e della passione, credente alla ipostasi della natura divina nell'umanà. Nel mar tenebroso di Roma si frangon le une colle altre le onde de'Cristiani, dal suo elemento immondo pullulano lor sette. Base della cupola della cristianità essa è grembo di Maria Maddalena; sede de' miscredenti allo Eterno e partigiani di quello che suppongono padre e di quel che chiaman figliuolo. Ma Iddio si alza molto sopra ciò che gli empii dicon di Lui. Or la città di Roma è capitale di cotesti paesi, anzi di tutti i battezzati, tranne i Giacobiti che dissentono [da' suoi dommi] e ne sostengono altri, come anco altre dinastie di re e divisioni di reami: sette di principii assurdi e speranze bugiarde come quelle della religione loro. Il papa, dicon essi, è vergine e non sa che sia matrimonio; non lussureggia nel vestire, nel bere e nel mangiare. Più austero nella condotta che i patriarchi ed i monaci, ei non si ciba di carne d'animale, nè di prodotto d'animale come il miele e il latte. Egli giudica su tutti i sovrani temporali, seguendo le tradizioni de'loro predecessori aborriti. Quanto ai sovrani spirituali (lett. celesti), i seguaci di costoro s'inchinano ad obbedirlo, sperando la salute in questo e nell'altro mondo, mercè la sua intercessione, miniera del loro errore Al suo comando si scindono e si collegano, si accordano e dissentono [2].

Da Roma dipendono molte città e metropoli celebri fra le quali 'ûrṭ (Orte), mâl mâlyâr (Magliano), wûstû (Ostia), m.nt yânî (Mentana), e q.śtâl (Castello) [3].

« La città di 'ankûnah (Ancona) è posta sul mare veneziano [4]. Essa giace a ponente del fiume di Roma, è città di mezzana grandezza, ha mercati e mura di terra [5]. È una delle metropoli del paese dei Rûm e loro ribâṭ (Marca) [6].

(1) Edr. p. ٧٦, 91. — (2) Fin qui la descrizione delle condizioni di Roma e del suo governo è originale e può servire a spiegare il silenzio di 'al 'Umarî riguardo al Papa, notato dall'Amari nelle *Condizioni degli Stati Cristiani d'Occidente* dello stesso autore. (Mem. Ac. Lincei, Ser. 3, Cl. Sc. Mor. vol. XI, pag. 69). Tralascio la parte della descrizione che comincia: « Roma è città di perimetro esteso » ecc., perchè riportata integralmente dal Nuzhat (٧٣-٧٤, 87) con omissioni e varianti di poco momento. Osservo soltanto che là dove Edrisi afferma che « i Re sono a lui (al Papa) soggetti..... Ei governa con equità » ecc. il nostro autore dice: « i Re lo hanno in gran conto, al dire del Sceriffo [Edrisi]..... Ei governa « in conformità della sua religione, con equità, » ecc. Aggiunta e mutazione necessarie a salvaguardare l'ortodossia dell'autore che scrivea a corte di principe musulmano. — (3) Edr. p. ٧٤, 88. — (4) Edr. ib. — (5) Questa parte della descrizione d'Ancona si deve riferire ad Orte (Edr. p. ٧٥, 88). — (6) Rendo per « marca » il vocabolo ribâṭ col quale

« tûd.r (Todi). Questa giace a ponente del suo fiume che vien da Roma e sulla sponda a levante le sta di fronte la bella città di '.mâqah (Amelia) (1).

« [Città di] nârâwm (Narni) (2).

« Città di rât (Rieti). È città provvista d'ogni bene e popolata (3).

« Città di âsîâ (Jesi) (4).

« Città di ṭ.rûnah (Torino). È città bella e popolata e metropoli fiorente e commerciante. La popolazione è gente agiata fra cui [molti] artefici ed operai (5).

« La città di ǵâmindîû (*Gamendíum*, ora Castellazzo Bormida) è città popolata e grande da cui dipendono villaggi e terre seminative. È recinta di mura ed ha popolazione ricca, mercati attivi e commercio con importazione ed esportazione (6).

« Città di bâbîah (Pavia). È città ragguardevole, una delle metropoli del paese di anbardîah (Lombardia). Ha belli i dintorni e le case, quartieri popolati, mercati fiorenti, guadagni continui, industrie sviluppate e grandi comodità della vita (7).

« Città di m.ntû (Mantova). È città notevole (8).

« Città di l.kkah (Lucca). È città antica [anzi] primitiva, di costruzione meravigliosa, con edifizi notevoli, mercati fiorenti ed industrie bene avviate (9).

« Città di 'aflûr.nsah (Firenze). È città bene abitata; essa [giace] a pie' d'un monte (10).

« Città di s.nqalîlîah (*Sena iulia*, Siena). È città popolata, con mercati, artieri e ricchezze (11).

« Città di s.trîân (Sarteano?). È città grande (12).

« Città di munt tîn (Montalcino). Questa città è piccola [ma] popolata (13).

« Città di 'ar.tsîn (Arezzo). È luogo forte posto in pianura; popolato è il territorio e produttivo (14).

« Città di b.b.nû (Bibbiena). È città piccola [ma] popolata (15).

« Città di śant lâw (San Leo). È città posta a pie' di un monte (16).

« La città di ṭrr.ǵînah (Terracina) è città bella, fiorente e popolata, [con territorio] ubertoso; il porto [però] è angusto e di nessuna utilità (17).

avea significato comune di « luogo di guardia ai confini », astrazion fatta da ogni idea di concessione di autorità politica e giudiziaria o d'altri diritti feudali inerenti a cotesta istituzione carolingia. Si vegga il Dozy, *Supplement aux dictionnaires arabes* alla voce رباط. — (1) Edr. p. ٧٥, 88. L'autore leva di peso gli errori topografici di Edrisi col quale scambia Todi con Terni e confondendo per giunta in un sol fiume la Nera ed il Tevere, fa rimontare il corso a quest'ultimo. — (2) Edr. p. ٧٥, 88-89. — (3) Edr. p. ٧٥, 89. Torna la descrizione di Osimo. — (4) Edr. ib. — (5) Edr. ٧٥, 90. — (6) Edr. ib. L'autore segue la variante della nota 6 del testo. — (7) Edr. ib. — (8) Edr. p. ٧٦, 91. — (9) Edr. ib. — (10) Edr. ib. — (11) Edr. ib. — (12) Edr. p. ٧٧, 92. — (13) Edr. ib. — (14) Edr. ib. — (15) Edr. ib. — (16) Edr. p. ٧٨, 93. — (17) Edr. p. ٧٨, 94.

« La città di ġaytah (Gaeta) è città estesa e ben popolata. Ha buon porto, nel quale si sverna al sicuro. Ivi si costruiscono navi grandi e piccole [1].

« Città di kûmah (Cuma). È città piccola lontana dal mare [2].

« La città di nâb.l 'al kattân (Napoli dal lino) è città bella, antica [anzi] primitiva e popolata; ha mercati con traffico di mercanzie e sovrabbondanti in merci e robe d'ogni genere [3].

« '.sṭâbah (Stabia). È porto ben chiuso da ogni parte con acqua molta, [formato dalla] imboccatura di un fiume perenne d'acqua dolce [4].

« Continuamente getta fuoco e sassi [5].

« La città di surr.nt (Sorrento) giace su di una punta di terra che si protende in mare. È [città] popolata, con belle case, ricca di prodotti e d'alberi. Ha vicino un canale di difficile accesso, nel quale le navi non possono [entrare a] gettar l'àncora. Vi si costruiscono navigli [6].

« La città di b.s.ṭânah (Positano). È città popolata; essa offre ancoraggio ben difeso dalla parte di terra, [ma] facilmente fu presa dalla parte del mare quando venne assalita. È antica [anzi] primitiva, ha mura solide e popolazione molta ed agiata [7].

« La città di s.l.rnû (Salerno) è città illustre, ha mercati fiorenti, comodità pubbliche, frumento ed [altri] cereali [8].

« Rocca di b.lî qaśṭ.rû (Policastro). È fortalizio grande e popolato [9].

« Città di '.tr.bîah (Tropea). È città bella e nota fra le primarie del paese dei Rûm [10].

« La città di b.n.b.nt (Benevento) è città antica [anzi] primitiva e popolata [11].

« La città di 'arġ.nt (Arienzo) è città bella e popolata, in prospere condizioni [12].

« [Questo clima comprende ancora] la terra di s.wâbah (Schwaben) [con] '.sk.nġah ([Donau]-eschingen), '.krîzâw (Gratz) e '.lmah (Ulma) e la regione di qaranṭârah (*Carentana*, Carinzia) colla quale confina il lido dei Veneziani [13]. Costoro abitano la costiera del golfo [che staccasi] dal mar di Siria (Mediterraneo) andando da mezzodì a tramontana (mare Adriatico). Capitale loro è la città di rab.nnah (Ravenna) [14] la quale è sede di loro signoria, e giace sulla riva di un fiume (il Montone) che corre alla sua volta. Le terre sue producono più frutte che cereali. I lor paesi arrivan fino alla città di k.râd.s (*Gradus*, Grado) essendo questa posta all'estremità

(1) Edr. p. ٧٨, 94. — (2) Edr. p. ٧٩, 95. Omesso « poco ». — (3) Edr. ib. — (4) Edr. ib. — (5) Edr. ib. È parte della descrizione del Vesuvio. — (6) Edr. ib. — (7) Edr. p. ٨٠, 96. È la descrizione di Amalfi. L'espugnazione qui ricordata torna meglio alla prima del 4-5 agosto 1135 che alla seconda del 1137, ambedue per opera de'Pisani. — (8) Edr. ib. — (9) Edr. p. ٨٠, 97 — (10) Edr. p. ٨١, 98. — (11) Edr. p. ٨٢, 98. — (12) Edr. ib. — (13) Edr. p. ٦٦, 78. — (14) Edr. p. ٦٨, 81.

del golfo veneziano. Essa è città fiorente, larga di perimetro ([1]). I paesi de' Veneziani sono popolati di milizie e di operai, di guerrieri e di mercanti che fan grossi guadagni ([2]). Là [tu scorgi] borghi, fattorie, piantagioni d'alberi e campi da seminare. I Veneziani sono gente agiata che ha ricchezze a destra e a sinistra. L'avarizia che li predomina li porta a tener sempre il pugno chiuso, tanto che qui non trovi un uomo liberale, nè uno che si travagli pei figliuoli e per la moglie mentr' ei gode un' opulenza che apparisce a tutti e va girando per il mondo e soggiorna oggi qui e domani là.

" Fra le città di questa regione sono rîǵ.nû (Rovigno), bûlah (Pola), d.rûnah (Lovrana?) âsîâ (Arsia?), m.ṣq.lah ([Castel] muschio? *Castrum musculum*) 'arb.s (Arbe), ṣ.nṭû (Zatton), nûn.s (Nona), ǵâd.rah (*Jadera,* Zara), '.sbâṭ.lû (Spalatro), e t.rǵurûn (*Tragurium,* Trau) ([3]).

" Di questo paese fa parte il territorio di 'îq.lâyah (Aquileia) e v'appartengono [le città di] b.nṣ.rah (Pesaro), qasṭ.llû (Castello), qumâliǵah (Comacchio), '.sṭâǵân.kû (*Tergeste,* Trieste), '.rbûnah (Narbonne), munt b.ślîr (Montpellier), sanǵîlî (Saint Gilles). 'îr.s (Hyères), s.ǵûnah (Savona) ed altre.

" [Qui pure van noverate] le terre della d.sqâlîah (leg. dusqânîah, Toscana) e il rimanente territorio di 'ankubardah (Longobardia) ([4]) che sta a ponente del golfo veneziano (Adriatico), ove [si trovano] fra le altre le città di '.br.nd.s (Brindisi), '.sl.mûnah (leg. '.sṭûnah, Ostuni), m.nûb.lî (Monopoli), q.nb.rṣân (Conversano), m.lf.nt (Molfetta), bśâlîah (Bisceglie), '.ṭrânah (Trani), b.rl.t (Barletta), qânî (Canne), sîbunt (Siponto), rûdânah (Rodi), lâś.nah (Lesina) che dicesi pur lâz.nah e qanb mârîn (Campo Marino) ([5]).

" [E fan parte di questo clima] i paesi di '.nbardîah (Lombardia) la cui metropoli è la città di bâbiâh (Pavia). Essa ha belli i dintorni e le case, quartieri popolati, mercati fiorenti, beni continui, industrie avviate e grandi comodità della vita ([6]).

" Fra le città di questa [regione] v'è sâw.sah (Susa) ([7]).

" Sua capitale è la città di Bari. Essa [è dedita] alla costruzione de' navigli ed è una delle metropoli rinomate de' Rûm ([8]).

" Ed '.nbûrîah (*Eboreia,* Ivrea), ǵâmindîû (*Gamendium,* ora Castellazzo Bormida), madyulân (*Mediolanum,* Milano), m.ntû (Mantova), f.rârah (Ferrara), e b.lûnîah (Bologna) ([9]).

" [Vengono inoltre] i paesi che completano la Calabria fra le cui città

([1]) Edr. p. ٦٩, 82. È parte della descrizione di Trieste. — ([2]) Edr. ib. Estende a tutti i paesi veneziani altra parte della descrizione di Trieste. Quel che dice in appresso de' Veneziani è originale. — ([3]) Edr. p. ٨٣, 99-100. — ([4]) Edr. p. ٦٦, 78. — ([5]) Edr. p. ٨٣, 100. — ([6]) Edr. p. ٧٥, 90. — ([7]) Edr. p. ٦٦, 79. — ([8]) Edr. p. ٨٥, 103. L'autore confonde evidentemente la Longobardia, ossia i Principati longobardi dell'Italia inferiore colla Lombardia che, secondo Edrisi, abbracciava anche il Piemonte. — ([9]) Edr. p. ٢٢, 79.

[troviamo] qaṭ.nsâr (Catanzaro), marṭ.rân (Martirano), b.ǵ.nâl (Viggianello), q.ṭrûb.lî (Castrovillari), b.n.b.nt (Benevento), m.lf la continentale (Melfi), q.nṣ (Conza), b.nûṣah (Venosa), śant ǵâtî (Sant'Agata), k.l.rmunt (Chiaromonte), s.nîs (Senise), b.snîân (Bisignano), sîm.rî (Simeri), '.st.r.nǵ.lî (Strongoli), t.rǵâriqû (Tricarico), ǵ.rs.nah (Acerenza) (1).

« E [s'aggiungono] i paesi di Longobardia fra le cui città [si annoverano] m.tîrah (Matera), q.r.n.lîa (Cerignola), mâṭ.lî (Mottola), ǵârâbînah (Gravina), qanûṣah (Canosa), '.ṭrûnah (Ordona), 'asqalah colla sîn dopo la ''ayn (Ascoli [di Satriano]), śant lawrîn (San Lorenzo), śant b.ǵûs (Sambiase), ǵ.biṭâṭ (Civitate), śant ṣabîr (San Severo), śant 'anǵ.lî ([Monte] Sant'Angelo), lâz.nah (Lesina), qanb mârîn (Campo Marino) e t.rm.l.s (Termoli) (2).

« E parte dei paesi dei ṣaqlab (Slavi) ecc. »

Statistica. — *Sulla condizione dell'emigrazione italiana.* Nota del Corrispondente LUIGI BODIO.

« Mi è grato di poter presentare all'Accademia i risultati generali di una nuova inchiesta statistica fatta in questi ultimi mesi intorno all'importanza dell'emigrazione che avviene dal nostro paese, alle cause che la determinano ed ai caratteri che assume nelle varie provincie.

« Ricorderò, prima di esporre le cifre, che la statistica dell'emigrazione è difficilissima a farsi per più ragioni, ma soprattutto perchè il fenomeno che si vuole conoscere e misurare è molto complesso. Non si tratta di fatti semplici da enumerare, com'è il caso della statistica dei nati e dei morti, ovvero dei maestri e degli allievi nelle scuole: l'emigrazione è un fatto composto di due elementi, l'uno materiale: l'uscire dai confini del regno; l'altro intenzionale: l'idea di cercare occupazione e fortuna altrove, ossia di lasciare la patria senza il deliberato proposito di ritornarvi. Non si potrebbe al certo fare una tale investigazione nei singoli casi, per ciascun individuo; nè sarebbe possibile contare tutte le persone che escono dallo Stato, per le frontiere di terra o di mare. Fa d'uopo appigliarsi a certi indizî, ammettere delle presunzioni, contentarsi di approssimazioni e stare paghi di avere rinserrata la cognizione del fatto fra limiti di minimo e di massimo.

« Come possiamo avere notizia di tutti coloro che escono dalle frontiere? Attingiamo le informazioni ai registri dei passaporti. Ma non tutti coloro che emigrano sono muniti di passaporto; c'è anzi un'emigrazione clandestina, composta specialmente di renitenti alla leva, di individui pregiudicati, di persone che hanno conti da rendere alla giustizia, che evitano di chiedere

(1) Edr. p. ٨٣-٨٤, 101. — (2) Edr. p. ٨٤, 101.

passaporto. D'altra parte, non tutti coloro che escono sono emigranti. Vi sono quelli che si recano all'estero per diporto, per motivi di studio, per affari momentanei, non pochi dei quali si provvedono di un passaporto, compresi coloro che sono inviati in missione di console o di agente diplomatico. Come sottrarre queste persone che non appartengono all'emigrazione, dal totale numero dei passaporti?

« Vi è tuttavia un mezzo di separare, con grande probabilità di andare vicini al vero, i semplici viaggiatori dagli emigranti; e il mezzo è questo: il passaporto si rilascia, secondo la condizione economica di chi lo domanda, colla spesa di 2 lire e 40 centesimi o colla spesa di lire 12 e mezza; ai poveri si fa pagare la piccola tassa, agli agiati la maggiore. Non si contano questi ultimi nella statistica degli emigranti, tranne nei casi, rarissimi, in cui il Sindaco, richiesto di rilasciare il nulla-osta per il passaporto, abbia appreso da colui che lo chiede, che realmente esso intende di espatriare. Gli altri, dei passaporti da due lire e quaranta, si considerano in massa come emigranti; e si ha motivo di credere che la massima parte degli emigranti non trascuri di prendere il passaporto, giacchè il povero ha bisogno di possedere un foglio di riconoscimento, un documento rilasciatogli dall'autorità del suo paese, che stabilisca la sua identità personale, quand'egli sarà in terra straniera, viandante in misero arnese, interrogato sulla sua provenienza dal gendarme. E sono poveri quasi tutti i nostri emigranti.

« Col mezzo adunque dei passaporti si cerca di stabilire il numero degli emigranti, avendo cura di distinguere le due specie di emigrazione che si producono in Italia, cioè la temporanea e la permanente o a tempo indefinito.

« La prima si compone principalmante di contadini, terraiuoli, muratori, fornaciari, scalpellini, che vanno a cercare occupazione nei grandi lavori di sterro, ferrovie, fortificazioni, scavi di canali, costruzioni edilizie ecc.; partono per solito in primavera, quando principiano i lavori all'aperto, e ritornano ai loro villaggi in autunno, quando di nuovo la terra si copre di neve e divengono impossibili le opere murarie; costoro si spargono in molte parti d'Europa, in Francia, in Germania, in Svizzera, in Austria, nella penisola balcanica ed anche negli Stati più settentrionali d'Europa. L'emigrazione propriamente detta si dirige per la massima parte all'America, specialmente all'Argentina, al Brasile ed agli Stati Uniti.

« L'emigrazione temporanea oscilla, da molti anni, intorno a 100,000 individui che non rappresentano una perdita di popolazione, perchè ritornano, per consueto, nello stesso anno in cui sono partiti. L'emigrazione propriamente detta, invece, è venuta crescendo di passo rapido, con una velocità che mette in pensiero. Negli ultimi dieci anni questa specie di emigrazione è salita da 20,000 circa nel 1878 a 85,000 nel 1886, a 128,000 nel 1887; e nel corrente anno, solamente nei primi sei mesi, a 87,000.

« La statistica però dei passaporti, se può dare un'idea approssimativa

dell'estensione del fenomeno, e indicare con certezza quali sono i comuni e le provincie che danno i maggiori contingenti all'una ed all'altra specie di emigrazione, non potrebbe bastare per far conoscere le direzioni che prende il movimento. Per sapere dove vanno gli emigranti a prendere imbarco, e verso quali paesi si avviano, in Europa o in altre parti del mondo, è necessario di consultare le statistiche della navigazione, dei porti italiani e dei porti esteri, e quelle dell'immigrazione nei paesi di colonizzazione: vedere, cioè, quanti italiani siano arrivati a Buenos-Ayres, a Rio de Janeiro, a New-York, ecc.

« Se si avessero presenti le sole cifre della statistica formata sui registri dei passaporti, si sarebbe indotti in errore. Non di rado avviene che chi è partito dall'Italia dicendo che andava, per esempio, in Francia a cercare lavoro, arrivato poi in Francia, e non trovando ivi da collocarsi, ovvero licenziato dalla fabbrica in cui è stato occupato per qualche tempo, prende imbarco a Marsiglia per l'America, ed ecco che fa parte dell'emigrazione vera e propria, mentre nel comune di origine fu compreso nell'emigrazione temporanea.

« I registri delle autorità marittime e politiche nei porti d'imbarco, così italiani come stranieri, dividono i passeggeri di cabina da quelli di corsia; i primi sono, per lo più, viaggiatori per affari o per diporto, i secondi sono nella quasi totalità veri e propri emigranti. Nei porti di arrivo però difficilmente si possono distinguere gli emigranti che vi si recano coll'intenzione di prendervi stabile dimora, dai passeggeri che vi sono condotti per affari temporanei di commercio o per altri motivi transitori; cosicchè le cifre degli arrivati secondo le statistiche dei paesi che appellano l'immigrazione, sono generalmente assai superiori a quelle degli emigranti, considerati come tali nei paesi di origine. La verità dovrebbe trovarsi fra le une e le altre.

« Secondo le dichiarazioni fatte innanzi ai sindaci per ottenere il nulla-osta per il passaporto, gli emigranti per l'America sarebbero rappresentati dalle seguenti cifre per l'anno 1887: per gli Stati Uniti 37.221; per il Canadà 1,632; per l'Argentina 52.383; per l'Uruguay 1.295; per il Brasile 31,445. Secondo le statistiche dei paesi di immigrazione sono arrivati nello stesso anno, agli Stati Uniti 46.256; all'Argentina 67,139; al Brasile 40.153; in complesso per questi soli paesi 153.548, senza contare quanti sono arrivati negli altri Stati, dei quali non conosciamo statistiche abbastanza recenti.

« I centri principali di emigrazione sono il Veneto, la Liguria e le provincie di Salerno, Campobasso, Potenza, Cosenza e Catanzaro. Le cifre che verrò qui esponendo potranno subire qualche piccola correzione nella edizione ufficiale della statistica.

« Nel Veneto l'emigrazione è principalmente temporanea, ma questa pure tende a convertirsi in emigrazione permanente, verso l'America.

« Le provincie del Veneto, dalle quali partono in maggior numero, o in maggiori proporzioni rispetto alla popolazione, per l'una e per l'altra specie di emigrazione, sono quelle di Belluno, Udine, Treviso, Rovigo.

« La piccola provincia di Belluno, che ha appena 185,000 abitanti, ebbe un'emigrazione temporanea di 8,094 individui nel 1886 e 9,517 nel 1887; e nel solo primo semestre del 1888, 8,203, contro a 7,586 nei primi sei mesi del 1887. L'emigrazione permanente, dalla stessa provincia di Belluno, è stata di 377 individui nel 1886; 497 nel 1887; 175 nel primo semestre 1887 e 229 nel primo semestre del corrente anno.

« L'emigrazione è principalmente temporanea anche dalla provincia di Udine: 25,696 nel 1886; 29,292 nel 1887; 27,500 nel primo semestre 1887; 29,603 nel primo semestre 1888 (rammentiamoci che l'emigrazione temporanea avviene principalmente in primavera, e quindi cade quasi tutta nel primo semestre). L'emigrazione propria ne ebbe 1,629 nel 1886; 4,567 nel 1887; 1,129 nel primo semestre dello stesso anno 1887 e 2,951 nel primo semestre del 1888. In complesso adunque nelle due specie di emigrazione si contarono 33,859 individui nell'anno 1887 e 32,554 nei primi sei mesi del 1888. La popolazione della provincia di Udine è molto superiore a quella della limitrofa Belluno (532,000 abitanti) ma l'intensità del fenomeno è grandissima in entrambe le provincie, poichè per il primo semestre del corrente anno la totale emigrazione, propria e temporanea, del Bellunese, si ragguaglia a 4,545 per 100,000 abitanti e quella del Friuli a 6,116.

« Nelle provincie di Treviso e Rovigo l' emigrazione è quasi tutta permanente, cioè si porta in America, anzichè negli Stati dell' Europa. Nei primi sei mesi di quest' anno si rilasciarono nella provincia di Treviso (401,503 abitanti) 728 passaporti per l'emigrazione temporanea e 9.259 per l'emigrazione propria; nella provincia di Rovigo 83 per la prima e 6,706 per l'altra; in complesso, dalla provincia di Treviso 2,487 emigranti per 100,000 abitanti e 2,965 da quella di Rovigo.

« Per farsi un'idea dell'altezza di queste proporzioni, giova confrontarle colle medie proporzioni degli emigranti a 100,000 abitanti di tutto il Regno; presi tutti insieme i comuni, tanto quelli che danno emigrazione, quanto quelli che non vi contribuiscono, si hanno i seguenti rapporti, per l'intero anno 1887: per 100,000 abitanti 426 di emigrazione propriamente detta e 294 di emigrazione temporanea.

« Dalla Germania l'emigrazione transoceanica si ragguagliava nel 1887, come media generale, a 213 per 100,000 abitanti; e dal Regno Unito della Gran Bretagna e Irlanda a 770.

« Ho già detto che la nostra emigrazione temporanea non rappresenta una perdita di popolazione per la patria, poichè quelli che la costituiscono ritornano entro l'anno alle loro famiglie. Non dimentichiamo che la popolazione del Regno d'Italia è tra le più fitte che siano in Europa, non solo, ma che l'eccedenza dei nati sui morti è molto elevata, tanto che c'è sempre margine per un aumento rapido della popolazione in paese, malgrado l'emigrazione. La densità della popolazione del Regno è di 105 abitanti per chilometro qua-

drato, superiore a quella della Germania (87), della Francia (72), dell'Austria cisleitana (74). L'eccedenza del numero delle nascite su quello delle morti in Italia, ragguagliata a 1000 abitanti, è rappresentata dalle seguenti cifre negli ultimi anni: 9,62 nel 1882; 9,64 nel 1883; 12,08 nel 1884; 11,54 nel 1885; 8,21 nel 1886; 10,51 nel 1887; mentre l'emigrazione propriamente detta corrisponderebbe a poco più di 3 all'anno, per 1000 abitanti. Dalla Francia l'emigrazione è minima: ma l'aumento interno della popolazione vi è pure minimo, oscillando intorno a due e mezzo per 1000 abitanti; l'eccedenza annuale delle nascite sulle morti nella Germania è del 10 o 11, paragonata alla stessa unità di popolazione; nell'Inghilterra e nella Scozia, anche di più, circa 13; nell'Irlanda meno; ivi l'emigrazione ossia la perdita di popolazione è più forte dell'aumento naturale: 12 a 14 per mille e, secondo gli anni, finanche 16 e 21 per mille abitanti, mentre l'eccedenza sarebbe di 5 a 6; onde avviene che l'Irlanda si spopola.

« Abbiamo visto come dalle provincie venete il movimento dell'emigrazione sia divenuto allarmante. Nella Liguria l'emigrazione è sempre stata importante; ma ha caratteri suoi proprî, per motivi di commercio e navigazione. L'emigrazione nel 1887, tanto propria che temporanea (quasi tutta però della prima specie) si ragguaglia a 731 per 100,000 abitanti per la sola provincia di Genova.

« Nelle provincie meridionali che ho testè nominate, l'emigrazione si recluta quasi tutta per le Americhe; nel primo semestre di quest'anno partirono in emigrazione propria dalla provincia di Salerno (578,750 abitanti) 6,274 persone; da quella di Campobasso (386,035 abitanti) 5,657; da quella di Cosenza (475,935 abitanti) 5,342; da quella di Catanzaro (450,099 abitanti) 3,305; da quella di Potenza (546,886 abitanti) 5,261. Queste cifre sono probabilmente inferiori al vero, poichè vi è da aggiungere l'emigrazione clandestina e quella parte della emigrazione che viene registrata come temporanea e si converte poi in emigrazione a lungo termine.

« C'è anche una emigrazione tradizionale che si effettua dalle provincie di Massa e Carrara e di Lucca, la quale ha una fisionomia speciale, come quella che si compone di figurinai, mercanti girovaghi, ed anche di giardinieri, ortolani, ecc.

« L'emigrazione dalla Toscana è nulla; nell'Emilia, dove prima si mostrava soltanto un movimento interno, verso la Lombardia, nella stagione della maggior richiesta di braccia pei lavori agricoli, comincia ora a manifestarsi una emigrazione sensibile; e così pure si palesa un'emigrazione sporadica, ma in varî punti assai numerosa, nelle Marche.

« Il Ministero di agricoltura e commercio non si limita a chiedere ai sindaci quanti nulla-osta abbiano rilasciato per passaporti, e come gli emigranti si dividano per sesso, età (sopra e sotto i 14 anni) e professione; ma prosegue una inchiesta approfondita sulle cause che determinano l'emigrazione vera e propria.

« Una simile indagine era stata fatta nel 1884, per impulso dell'onorevole Berti, allora Ministro di agricoltura e commercio; in quest'anno essa si è rinnovata, con interrogatorio anche più particolareggiato, e con preghiera fatta ai sindaci di voler procurare alla direzione della statistica quante lettere potessero raccogliere di emigrati che scrivono ai loro amici e parenti, per dire come si trovano nei paesi in cui sono capitati e per dissuaderli o incoraggiarli a raggiungerli.

« Nella loro ingenuità, nella loro scorrettezza di lingua, di grammatica ed anche di ortografia, codeste lettere sono documenti umani, come ora suol dirsi, di grande interesse. Tutte dimostrano l'amore vivo per la patria lontana; e nelle stesse impressioni diverse e contradditorie che esse riflettono, fanno prova che lo stabilirsi nei nuovi paesi è impresa aspra e dolorosa; ma che poi, chi riesce a trovar collocamento, se ne trova abbastanza bene, e può procacciarsi anche una relativa agiatezza.

« Non di rado la medesima persona che sulle prime ha scritto in linguaggio desolato, dopo qualche mese vede le cose sotto un aspetto meno sconfortante e, passato qualche altro tempo, invita parenti ed amici a seguirlo. Tale è il caso degli emigrati nel Brasile, specialmente nella provincia di S. Paolo.

« Da qualche altro paese, come dal Messico, tutte le lettere comunicateci sono piene di lamenti, di gemiti e di fosche previsioni.

« *Cause dell'emigrazione.* Vediamo le cause principali della emigrazione secondo le provincie dalle quali avviene.

« Non si potrebbe indagare caso per caso quali siano i motivi che inducono i singoli individui o famiglie ad espatriare. Furono invitati i sindaci a dire quali ritengono essere le cause principali dell'emigrazione che avviene dai rispettivi comuni, e ad indicare codeste cause nell'ordine della loro importanza, cominciando da quella che credono la più forte; inoltre fu chiesto se gli emigranti partano con un peculio proprio, oltre al denaro necessario per il viaggio, e se siano stati sollecitati a partire dall'invito e dall'aiuto di altre persone della famiglia già stabilite all'estero, o anche da istigazioni di agenti di compagnie di colonizzazione o di trasporti. Si sono raccolte notizie interessantissime, ed ecco alcuni profili che si ricavano dalla gran massa dei documenti riuniti.

« Cominciamo dal Veneto. Nella provincia di Treviso, sopra 86 comuni che hanno una emigrazione considerevole, 70 sindaci dissero l'emigrazione essere causata soprattutto dalla miseria o da una serie di cattivi raccolti, dalla mancanza di lavoro, ecc.; e 16 dicono essere spinti gli emigranti a cercare una vita meno disagiata, nel che sarebbe da scorgere piuttosto il fatto d'una miseria relativa anzichè una deficienza assoluta di mezzi.

« Nella provincia di Padova, sopra 51 comuni che hanno emigrazione più o meno considerevole, 36 dicono essere causa principale la miseria e 15 il desiderio di miglior fortuna presso individui non del tutto poveri.

« Nella provincia di Venezia, sopra 38 comuni, 33 menzionano la miseria come prima causa dell'emigrazione, e 5 comuni altre cause come principali, senza escludere la miseria.

« Nella provincia di Udine, su 123 comuni, 56 indicano come causa principale la miseria e 27 comuni la mancanza di lavoro, la crisi agraria, invito dei parenti, tasse gravose, ecc.; 40 dissero più comunemente attirati all'estero gli emigranti dal desiderio di migliorare la loro sorte, senza parlare di una miseria squallida che fosse il primo movente.

« Nella Liguria i lamenti della miseria non sono tanto frequenti come nel Veneto. Nella provincia di Genova, su 140 comuni, 15 indicano come causa principale la miseria; 19, i cattivi o scarsi raccolti; 22, la mancanza di lavoro e di commercio (in alcuni si lamenta la decadenza della marina mercantile); 73, il desiderio di miglior fortuna; 11 comuni indicano alcuni le tasse gravose, la crisi agraria, esuberanza di popolazione.

« Nelle provincie meridionali come causa dell'emigrazione è menzionata generalmente la miseria.

« Per la provincia di Cosenza su 123 comuni, 89 indicano come causa la miseria ed altre cause e 34 comuni il desiderio di miglior fortuna, ecc. Fra le varie cause è indicata la meschina retribuzione del lavoro e l'esempio e l'invito dei parenti od amici già emigrati, che hanno migliorato la loro posizione all'estero, e che mandano in patria alle loro famiglie delle somme relativamente considerevoli.

« Nella provincia di Campobasso 40 comuni risposero che la causa dell'emigrazione è stata la miseria; 30, il desiderio di miglior fortuna; 10, altre cause. La miseria spinge i contadini che forniscono il maggior contingente all'emigrazione. Ma vi concorrono le buone notizie, gl'inviti dei parenti che spediscono talvolta i biglietti di passaggio.

« Nella provincia di Catanzaro è nominata fra le prime cause la miseria o la mancanza di lavoro.

« Nella provincia di Potenza su 96 comuni, 40 risposero essere causa dell'emigrazione la miseria; 46 il desiderio di miglior fortuna e 10 comuni altre cause, che si riducono ad equivalenti della prima. Le mercedi non bastano a far fronte ai bisogni più urgenti della vita, mentre invece aumentano i fitti delle terre e l'interesse dei capitali. Quest'ultimo è salito ad enormi saggi, per piccole somme. Vi si aggiungono gli inviti dei parenti od amici all'estero che mandano i denari o il biglietto per il viaggio.

« Le stesse cause sono menzionate dai sindaci della provincia di Salerno. Infatti, sopra 122 comuni aventi emigrazione, 70 pongono in prima linea la miseria e 52 il desiderio di miglior fortuna. Incoraggiano all'emigrazione le lettere di parenti ed amici già emigrati all'estero, che parlano di buona riuscita, quand'anche quelli che possono rallegrarsi di avere incontrata fortuna siano pochi.

« *Condizioni economiche degli emigranti.* È frequente il caso che gli emigranti partano senza avere neppure il denaro necessario per il viaggio; molti prendono a prestito, facendo debiti presso i loro parenti che rimangono nel villaggio natio, ovvero ricevono il denaro in prestito da parenti già stabiliti in America.

« Nel Veneto l'emigrazione per l'America, come s'è visto, è stata in quest'anno anche molto più numerosa del consueto; partirono a famiglie intere, e prima di mettersi in viaggio i più vendettero le masserizie, gli animali, e, se proprietari, anche le terre.

« Degli emigranti alcuni ebbero i denari per il viaggio dai parenti ed amici già all'estero, e moltissimi ebbero il viaggio gratuito da Genova a S. Paolo (Brasile).

« Nella provincia di Torino (circondario d'Ivrea) i due terzi circa degli emigranti per l'America avevano appena il denaro per il viaggio, e gli altri un peculio alquanto maggiore.

« Genova. Tutti gli emigranti hanno in proprio il denaro per il viaggio, magari quanto potrebbe bastare anche per il viaggio di ritorno. Non pochi portano un peculio maggiore. Pochissimi avanti di partire vendettero le loro masserizie, gli animali e la terra.

« Udine. Vendettero gli animali e le masserizie circa 700 su 2,600 emigranti contadini. Di 900 contadini proprietari (compresi fra i 2,600 emigranti contadini) circa 140 alienarono le terre o le case. Quasi tutti avevano il denaro pel viaggio e 360 circa portavano un peculio oltre al denaro occorrente per il viaggio. Gli emigranti per il Brasile (San Paolo) ebbero quasi tutti il passaggio gratuito sul bastimento e pagarono soltanto il trasporto fino a Genova.

« Circa 1800 emigranti presero a prestito il denaro per il viaggio; per 248 si seppe che ebbero i denari dai parenti o amici stabiliti in America, e 208 da parenti od amici nel paese d'origine.

« Padova. Gli emigranti, quasi tutti agricoltori, vendettero le loro poche masserizie, e taluni anche gli animali onde procurarsi il denaro per il viaggio. Ben pochi portarono seco un peculio in più. Anche in questa provincia molti ebbero il viaggio gratuito per il Brasile, offerto loro dalle agenzie. Altri l'ebbero dai parenti stabiliti all'estero.

« Treviso. Molti emigranti vendettero le masserizie e il bestiame. Tutti gli emigranti approfittarono del viaggio gratuito offerto per il Brasile. Colla vendita delle poche cose che posseggono si procurano i mezzi per recarsi fino a Genova. Nessuno porta un peculio che possa servire di aiuto e di primo impianto al loro arrivo in America.

« Venezia. Alcuni avevano il denaro per il viaggio fino a destinazione, e molti ebbero il viaggio gratuito dal porto di imbarco (Genova) fino al paese di destinazione (in generale per San Paolo nel Brasile).

« Pochi portarono seco un peculio. Solo i proprietari che alienarono le

terre e le case portarono seco qualche somma. Altri ebbero i danari dai parenti stabiliti in America. Un comune accenna ad alcuni emigranti che partirono col denaro loro anticipato da impresari di costruzioni coll'obbligo del rimborso mediante ritenuta sulla mercede nel luogo di destinazione.

« Rovigo. Su 3000 agricoltori, un decimo erano proprietari di terre: molti di costoro le alienarono. In generale gli emigranti agricoltori partono a famiglie intere, vendendo animali e masserizie per provvedersi i denari per il viaggio. Pochi portarono seco un peculio.

« Lucca e Massa. In generale tutti avevano il denaro pel viaggio e non pochi anche un piccolo peculio. Pochi vendettero le terre, gli animali e le masserizie.

« Campobasso, Avellino, Caserta, Napoli e Salerno. Gli emigranti per la maggior parte portarono con sè qualche piccolo peculio, oltre il denaro per il viaggio.

« Caserta, Avellino, Salerno, Potenza, Catanzaro, Cosenza. In parecchi comuni gli emigranti tolsero a prestito anche il denaro per il viaggio. Alcuni sindaci dicono che gli emigranti presero a mutuo i denari occorrenti per il viaggio ad interesse incredibilmente alto, come sarebbe il 50 %, ed anche più, celandosi l'usura sotto varie forme.

« Non di rado si dice che gli emigranti ebbero i denari pel viaggio da parenti all'estero. In alcuni casi i denari furono anticipati dagli agenti di emigrazione.

« Campobasso, Salerno, Caserta e Potenza. Parecchi emigranti ipotecarono o diedero in enfiteusi i loro piccoli fondi.

« *Colonizzazione nel Brasile.* Il governo imperiale offre dei passaggi gratuiti agli emigranti europei che intendono stabilirsi come coltivatori nei terreni di proprietà nazionale; e a questo scopo ha stipulato convenzioni con diverse società. Le provincie a loro volta, nello intento di colonizzare i vasti terreni di loro proprietà, fanno somiglianti concessioni agli emigranti, col mezzo di società.

« Specialmente notevoli sono i vantaggi che la provincia di San Paolo offre agli emigranti. Coll'ultima legge provinciale sull'immigrazione, sanzionata il 3 febbraio 1888, il presidente della provincia venne autorizzato a contrattare colla *Società promotrice dell'immigrazione* per l'introduzione di 100,000 immigranti europei secondo i bisogni dell'agricoltura. Il Governo della provincia potrà pagare alla *Società promotrice*, a titolo d'indennizzo per i passaggi degli immigranti, fino alla somma di 75,900 reis (1,000 reis, alla pari, sarebbero equivalenti a L. 2,83, ma vi è la carta moneta, che scapita nel cambio coll'oro), per ogni adulto, e la metà di tale somma pei ragazzi dai 7 ai 12 anni, e un quarto, pei bambini dai 3 ai 7 anni. Le famiglie degli immigranti spontanei che si destinassero ai lavori agricoli nelle fattorie (*fazende*) nei nuclei coloniali, o che si stabilissero per conto proprio, avranno diritto al sussidio di circa 70,000 reis pei maggiori di

12 anni; della metà per gli altri da 7 a 12 anni e di un quarto pei bambini. Le famiglie introdotte per conto del Governo generale del Brasile che avessero la stessa destinazione degli immigranti spontanei, percepiranno un sussidio corrispondente alla differenza tra quanto paga il Governo e il sussidio concesso dalla provincia. Gli immigranti riceveranno il sussidio al quale avessero diritto, solamente 30 giorni dopo che si troveranno fissati nelle fattorie (*fazende*). Nel contratto colla *Società promotrice* potrà venire autorizzata l'introduzione di donne nubili purchè il loro numero non ecceda il 10 per cento del totale degli immigranti.

« A proposito dello stato attuale della provincia di S Paolo devo menzionare a cagione di onore una relazione importante scritta dal Console italiano cav. Enrico Perrod, pubblicata testè dal Ministero degli affari esteri. In essa l'autore considera la situazione del Brasile dal punto di vista principalmente degli interessi italiani e studia con grandissima diligenza la costituzione e divisione della proprietà, le mercedi e i prezzi delle merci, le imposte, le scuole, la diffusione della lingua ed ogni altro fattore economico e morale.

« *Degli agenti di emigrazione.* Un'indagine accurata fu fatta per sapere dove esistano vere e proprie agenzie di emigrazione oppure incaricati stabili di siffatte agenzie.

« Esistono agenzie nelle provincie di Alessandria, Torino, Genova, Como, Cremona, Mantova, Belluno, Udine, Vicenza, Lucca, Chieti, Napoli, Salerno e Potenza.

« Vi sono incaricati stabili di agenzie nelle provincie di Alessandria, Cuneo, Novara, Torino, Genova, Como, Cremona, Mantova, Milano, Belluno, Venezia, Padova, Treviso, Udine, Vicenza, Massa, Campobasso, Chieti, Avellino, Caserta, Salerno, Potenza, Catanzaro e Cosenza.

« Nel circondario d'Ivrea (Torino) vi sono incaricati dalle Società di Navigazione che procurano biglietti d'imbarco per l'America. Un rappresentante di una ditta inglese ha arruolato un centinaio di minatori operai e terrazzieri per Costarica. Questo anticipò lire 50 alle famiglie di ciascun emigrante.

« Per la provincia di Venezia la spinta maggiore ad emigrare è data dalle agenzie esistenti in Genova. In parecchi comuni si sono recati degli agenti clandestini per promuovere l'emigrazione degli abitanti per il Brasile.

« Anche nei comuni della provincia di Vicenza sono andati degli agenti per promuovere l'emigrazione pel Brasile. Parecchi incaricati agiscono per conto di una ditta molto nota di Genova.

« Parimente in vari comuni della provincia di Treviso esistono degli incaricati, presso i quali accorrono i vogliosi di emigrare per avere informazioni. Non mancano gli eccitatori che girano per le fiere e per i mercati.

« A Rovigo si può dire che tutto il lavoro si accentri nella ditta di Genova a cui si è alluso più sopra. Si sa di un altro agente, il quale per

conto di un'impresa di Costarica ha ingaggiato operai nella provincia di Rovigo e in altre vicine. Questo ingaggiatore offriva ad ogni emigrante l'anticipazione di lire 60. In un comune risulta che venivano arruolati a mercede fissa, convenuta con scritture private, e si davano sovvenzioni alle famiglie restanti in patria che fornivano un emigrante atto al lavoro.

« Dal comune di Oppeano (abitanti 3.156) provincia di Verona, partirono 104 famiglie ($^1/_6$) e con esse anche l'arciprete. Nel Veronese l'idea della emigrazione si dice mantenuta viva dagli agenti sobillatori. Furono presentate al Procuratore del Re 14 denuncie. Di queste 4 ebbero per effetto la condanna degli agenti; per gli altri pendono i procedimenti. La mitezza però della condanna (poche lire d'ammenda), e per un solo caso (recidivo) il carcere, non possono fornire una efficace repressione.

« A Mantova su 1,800 emigranti nel 1° semestre 1888, circa 700 furono arruolati da una società inglese, per occuparli nella costruzione di strade ferrate nella republica di Costarica.

« A Campobasso sonvi degli incaricati di agenzie di emigrazione.

« Nella provincia di Chieti gli incaricati dalle agenzie non mancano di fare propaganda, anche offrendo biglietti d'imbarco gratuiti e piccole anticipazioni di denaro.

« Vi sono incaricati temporanei di agenzie in parecchi comuni delle provincie di Alessandria, Cuneo, Novara, Torino, Genova, Bergamo, Brescia, Como, Cremona, Mantova, Milano, Pavia, Sondrio, Padova, Treviso, Udine, Vicenza, Reggio Emilia, Massa, Ancona, Macerata, Campobasso, Avellino, Napoli, Salerno, Foggia, Potenza, Cosenza, Caltanissetta, Girgenti e Palermo.

« Come mezzi di eccitamento all'emigrazione si citano, oltre le promesse di alti salari, l'anticipazione delle prime spese, con obbligo di rimborso, in parecchi comuni delle provincie di Cuneo, Genova, Como, Mantova, Milano, Pavia, Sondrio, Padova, Treviso, Udine, Vicenza, Ferrara, Ancona, Campobasso, Avellino, Benevento, Napoli, Salerno, Foggia, Potenza e Cosenza. Le promesse di trasporto gratuito fino al paese di destinazione, si citano da molti sindaci delle provincie di Brescia, Torino, Pavia, Udine, Verona, Vicenza, Parma, Campobasso e Caserta. Si dice che fossero anche distribuiti sussidi in denaro agli emigranti di parecchi comuni delle provincie di Cuneo, Torino, Genova, Milano, Pavia, Sondrio, Padova, Treviso, Udine, Vicenza, Reggio Emilia e Potenza.

« La promessa della concessione gratuita di terreni da dissodare si cita dai sindaci delle provincie di Alessandria, Bergamo, Como, Mantova, Pavia, Padova, Treviso e Vicenza.

« *Condizione economica degli emigrati all'estero.* In generale trovarono una posizione discreta e da collocarsi vantaggiosamente nell'Argentina e nell'Uruguay la maggior parte degli emigranti delle provincie di Alessandria, Cuneo, Novara, Torino, Como, Cremona, Milano, Pavia, Sondrio, Udine e Macerata.

« Nelle repubbliche Platensi e negli Stati Uniti del Nord, come pure nel Chilì e Perù gli emigranti dalle provincie di Genova e Piacenza.

« Nel Brasile gli emigranti del Bellunese. Nel Brasile e nell'Argentina quelli delle provincie di Treviso, Verona e Vicenza.

« Nell'Argentina, nel Brasile e negli Stati Uniti quelli delle provincie di Lucca e Massa.

« Negli Stati Uniti quelli della provincia di Salerno.

« *Delle professioni che esercitavano in patria gli emigranti avanti di partire e della occupazione che trovano più frequentemente all'estero.* I maggiori contingenti all'emigrazione sono forniti dai contadini; essi formano più di due terzi dell'emigrazione italiana. Dopo i contadini vengono per numero i muratori, i manovali, i braccianti, i facchini, artieri, ecc. Gl'industriali ed i commercianti non superano la media del 4 o 5 % e gli esercenti professioni liberali sono forse l'uno per mille fra gli emigranti ed anche questi pochi non trovano da occuparsi che con somma difficoltà.

« L'emigrazione agricola si è diretta in questi ultimi anni per gran parte al Brasile, dove ha trovato da collocarsi alle piantagioni del caffè, principalmente nella provincia di San Paolo. Non pochi degli emigranti hanno trovato un collocamento abbastanza rimunerativo, quantunque le spese, alle quali vanno incontro, siano molto gravi.

« Si trovano in generale malissimo dappertutto coloro che non abbiano appreso un mestiere manuale o un' arte speciale. È appunto per il difetto di un'abilità tecnica speciale, che molta parte della emigrazione italiana, specialmente del mezzogiorno, dà triste spettacolo di sè nei mestieri più bassi, come di raccoglitori d'immondezze, barbieri, musicanti ambulanti. Ciò viene lamentato altamente negli Stati Uniti.

« *Condizioni economiche dei rimpatriati.* Nella provincia di Vicenza un terzo circa dei rimpatriati era in misere condizioni; gli altri in discrete condizioni finanziarie, e qualcuno ha riportato a casa qualche migliaio di lire.

« I ritornati nella provincia di Treviso erano quasi tutti, se non in buone, almeno in discrete condizioni. Quelli ritornati nella provincia di Udine per la maggior parte godevano una posizione discreta; soli 13 comuni risposero che i rimpatriati erano in misere condizioni. Alcuni sindaci della provincia di Padova dissero che i rimpatriati erano in discrete condizioni finanziarie.

« Pochi fecero ritorno nelle provincie di Mantova e Sondrio e di questi la maggior parte erano in discrete condizioni.

« I rimpatriati delle provincie di Milano e di Como avevano migliorata assai la propria condizione da quando erano partiti. I rimpatriati nella provincia di Genova erano quasi tutti in condizioni molto buone e non pochi ritornarono ricchi. Quelli di Lucca e Massa tornarono quasi tutti in buone condizioni.

« Le risposte a questo quesito, raccolte nelle provincie meridionali, si

possono riassumere in una parola: i rimpatriati si trovavano in condizioni discrete ».

« Mentre il Governo sta facendo queste ricerche a mezzo dei sindaci, la Società Geografica Italiana si è proposta di fare, a sua volta, un'indagine sulle condizioni degli italiani all'estero, scrivendo ai suoi corrispondenti e valendosi anche della cortese mediazione dei consoli presso i notabili delle colonie. Fu incaricato di condurre questa inchiesta un uomo assai bene preparato a ciò da viaggi compiuti in America e da studi di economia commerciale, pubblicati e favorevolmente giudicati; il cav. Egisto Rossi, il quale procede d'accordo con un piccolo comitato speciale scelto nel seno del Consiglio della Società stessa.

« Il lavoro di preparazione dell' inchiesta avviato dalla Società Geografica richiese qualche tempo; ma cominciano ad arrivare le risposte dal nuovo continente, e i risultati ne saranno fatti di pubblica ragione tra pochi mesi.

« Avremo per questa via un'ampia informazione sulle istituzioni di patronato e di collocamento degli emigranti, esistenti nei luoghi di sbarco, sulle professioni più sovente esercitate dei nostri concittadini all'estero, sulle occupazioni nei quali essi trovano migliore mercede, sui prezzi delle derrate alimentari e degli altri generi di generale consumo, sulla probabilità di fare delle economie, sulla concorrenza che si fanno nelle varie industrie gli immigranti italiani e quelli di altre nazionalità; sulla facilità o meno che i nostri possono avere di acquistare qualche terreno in proprio, sulle condizioni reali che trovano gli immigranti presso i Governi esteri e presso le compagnie di colonizzazione o presso i privati proprietari dei terreni da dissodare e coltivare.

« È noto che nell'Argentina la provincia di Santa Fè è quella dove la colonia italiana, dopo Buenos Ayres, ha i suoi maggiori interessi. La città di Rosario è popolata in gran parte da italiani, e da questi sono coltivate estese regioni dei dintorni.

« Le colonie agricole vengono formate per conto del Governo federale e per conto delle provincie. Nell'un caso e nell'altro, il Governo concede la terra e anticipa gli strumenti e i capitali a condizione del rimborso da parte del colono, e questo ratealmente, dopo il secondo o terzo anno dell' impianto

« L'emigrato, appena arrivato a Buenos Ayres, viene ricoverato nell' apposito ospizio, e mantenuto per otto giorni a spese del Governo ed indirizzato a qualche lavoro, se non ha speciale destinazione. Il terreno fuori della provincia di Buenos Ayres si vende ancora a prezzi bassissimi. Mendoza, Corrientes, Entrerios, Missiones, e la immensa regione del Chaco, che adesso il Governo intende seriamente a colonizzare, possono offrire al contadino italiano, quando sia ben diretto, un campo vastissimo di risorse.

« Nel Brasile la provincia di San Paulo ha dato lavoro in questo ultimo anno a migliaia dei nostri emigrati.

« Le associazioni che vi sono a scopo di beneficenza, le molte aziende agricole possedute da italiani in prospero stato, fanno di questa provincia un centro di attrazione per l'emigrazione nostra; la quale, quando vi giunge, come troppo spesso avviene, sprovveduta di mezzi, è pure a Rio Janeiro o a San Paulo ricoverata e mantenuta dal Governo in appositi asili per vari giorni, finchè l'emigrante abbia trovata un'occupazione.

« Le piantagioni di caffè formano la principale industria agricola. Si può acquistare il terreno a poco prezzo, e coltivarlo; ma i nostri, sprovvisti come sono quasi tutti di denaro, preferiscono impiegarsi in una *fazenda* per qualche tempo. Generalmente si accorda loro un tanto per mille piante di caffè coltivate; e la facoltà di piantare per loro conto ogni sorta di prodotti negli spazi interfilari delle piante; più altre concessioni che fanno non di rado dell' operaio del *Fazendiero* un partecipante quasi diretto della proprietà della *fazenda* a cui appartiene. Vi sono però degli abusi che rendono questa specie di mezzadria molto sovente illusoria.

« Negli Stati Uniti l'emigrante è ospitato nel *Castle-Garden* per pochi soldi al giorno; ivi, se non ha altri impegni, può trovare lavoro, rivolgendone domanda al *Bureau of Labor*.

« A chi preferisce lavorare la terra, il Governo degli Stati Uniti concede fino a 160 acri per ogni uomo maggiorenne, nei terreni di pubblico dominio, in gran parte spopolati e distanti dai centri abitati. Il possedimento si consegue dopo cinque anni di residenza nel territorio e dopo avere eseguita qualche coltivazione. Chi vuole usufruire di questa concessione deve farsi cittadino americano.

« Molti inglesi, irlandesi, tedeschi divennero proprietari di terre conformandosi appunto alle prescrizioni di questa legge, detta *Homestead Law*.

« Pochi italiani hanno finora approfittato di essa, e ciò principalmente perchè la nostra colonia si compone di gente che non ebbe nessun indirizzo coloniale e finì col restare nelle città ad esercitare i più bassi mestieri. I tedeschi e irlandesi, grazie alle loro potenti società di patronato, appena giunti nei porti sono indirizzati nel Far-West. Di recente si è costituita a Nuova York una consimile società di patronato fra gli italiani. I quali troverebbero condizioni agricole eccellenti nella California ed in altri Stati del Pacifico, nel Kansas ed Arkansas, nel Missouri, nella Luigiana e nella Florida, dove potrebbero ottenere dalle Società ferroviarie i terreni a mitissimo prezzo.

« Nel Manitoba, che è la regione Nord-Ovest del Canadà, si hanno pure eccellenti condizioni per gli agricoltori e si concedono loro le stesse facilità che agli Stati Uniti.

« Per ora nell'America del Nord i soli centri agricoli, dove si trovano agricoltori e proprietari italiani, sono nella California, nel Nevada, nell'Arkansas, in qualche altro Stato del centro.

« Le colonie dell'Australasia, sebbene floridissime e promettenti per tutti

coloro che intendono stabilirvisi come coltivatori, attrassero fin qui pochissimi italiani. Fino a pochi anni or sono le colonie dell'Australia e della Nuova Zelanda pagavano per intero o per la metà il prezzo di passaggio per gli emigranti. Oggi questa pratica ha cessato e l'immigrazione, sebbene il costo della traversata non sia molto elevato, non procede a quella volta numerosa come altrove. Ma uno degli ostacoli principali che impediscono alla nostra emigrazione di rivolgersi all'Australia, è, dopo il costo del lungo viaggio, l'ignoranza della lingua e delle istituzioni e leggi che regolano e disciplinano la colonizzazione delle loro terre. Queste si possono anche ottenere gratuitamente dai rispettivi governi, previa l'osservanza di certe condizioni oppure acquistarsi a poche lire all'acro dalle Società o dal Governo.

« Tali sono i fatti più noti. Gli studi bene avviati dalla Società Geografica faranno conoscere le circostanze particolari e renderanno immagine della vita vera delle colonie italiane all'estero ».

Zoologia. — *Elenco dei Copepodi pelagici raccolti dal tenente di vascello Gaetano Chierca durante il viaggio della R. Corvetta « Vettor Pisani » negli anni 1882-1885, e dal tenente di vascello Francesco Orsini nel Mar Rosso, nel 1884* (1). Nota II del dott. W. Giesbrecht, presentata dal Socio Todaro.

« Alla mia precedente comunicazione fo seguire un elenco delle specie con la indicazione dei posti dove sono state pescate (un O. indica la provenienza dalla collezione di Orsini) dando una breve diagnosi delle nuove, e ancora un elenco dei punti dove si è pescato con le specie che vi sono state trovate; dove i numeri esprimenti la profondità stanno in ( ), s'intende che l'apparecchio Palumbo non ha funzionato bene o che si è pescato con una semplice rete aperta; in tal caso non è naturalmente certa la profondità alla quale la specie è stata pescata; dove la indicazione del luogo della pesca sta in [ ], s'intende che la determinazione della specie non è fuori dubbio ».

Genere **Calanus** Leach.

1. *C. finmarchicus* Gunner.

« Gibilterra ; Capo d. Vergini ; Punta Arenas ; Porto Lagunas ; Porto Huite ; Ancud ; Valparaiso ; Caldera ; Autofagasta (molti) ; Arica ; Mollendo ; Mollendo-Pisco ; Pisco ; Pisco-Callao ; N.-Ov. d'Ancon ; Callao ; 80° Ov. 6° N. (giorno e notte) ; Hongkong.

2. *C. gracilis* Dana (= *Cetochilus longiremis* Claus).

« Mediterraneo (13° E.) ; N. delle isole di C. Verde ; 26° Ov. 4° S. ; Ov. di Caldera ; 82° Ov. 3° N. ; 87° Ov. Equ. ; 99° Ov. 3° S. (1800 m.) ; 108° Ov. Equ. (700 m.) ; 138° Ov.

(1) V. pag. 287.

15° N. (100 m.); 170° Ov. 20° N. (100 m.); 175° Ov. 19° N. (100 m.); 169° E. 16° N. (100 m.); 166° E. 16° N. 1500 m.; 165° E. 16° N. (notte); 160° E. 14° N. 500 m.; 156° E. 13° N.; 155° E. 13° N. (notte); 154° E. 12° N. (notte).

3. *C. minor Claus* (= *C. valgus* Brady).

« N. d. isole d. C. Verde (molti); 21° Ov. 5° N. (molti); 26° W. 3° N.; 26° Ov. 1° S.; 27° Ov. 6° S.; 35° Ov. 13° S.; 38° Ov. 20° S.; Caldera (molti); N.-Ov. d'Ancon; 80° Ov. 6° N. (notte); 82° Ov. 3° N.; 87° Ov. Equ.; 88° Ov. Eq.; Callao; 99° Ov. 3° S. (1800 m.); 108° Ov. Equ. (700 m.); 124° Ov. 11° N. (100 m.); 128° Ov. 12° N. (notte); 132° Ov. 14° N. (100 e) 4000 m.; 138° Ov. 15° N. (100 m.); 145° Ov. 18° N. (100 m.); 170° Ov. 20° N. (100 m.); 175° Ov. 19° N. (100 m.); 178° E. 20° N. (100 m.); 156° E. 13° N. (notte); 155° E. 13° N. (notte); 60° E. 14° N. (notte); 55° E. 13° N. (notte); 54° E. 13° N. (notte).

4. *C. tenuicornis* Dana.

« Gibilterra; 99° Ov. 3° S. (1800 m); 108° Ov. Equ. (700 m.); 124° Ov. 11° N. (100 e) 1000 m.; 138° Ov. 15° N. (100 m.); 145° Ov. 18° N. (100 m.); 173° E. 20° N. (100 m.); 171° E. 18° N. (100 m.); 169° E. 16° N. (100 m.).

5. *C. brevicornis* Lubbock.

« Gibilterra; 38° Ov. 20° S.; Rio Janeiro.

6. *C. caroli* n.

« ♂ 1,65-1,85 mill. *C. darwinii* affinis; sed 5ti pedis maris forceps brevior, curvati hami processus propior hami basin.

« 81° Ov. 5° N.; 82° Ov. 3° N.; 87° Ov. Equ.; 88° Ov. Equ.; 89° Ov. 4 S.; 90° Ov. 7° S. (notte); 99° Ov. 3° S. (1800 m.); 109° Ov. 1° N. (300 m.); 115° Ov. 5° N. (100 e) 450 m.; 119° Ov. 9° N. (100 m.); 138° Ov. 15° N. (100 m.).

7. *C. darwinii* Lubbock.

« Caldera; 80° Ov. 6° N.; 82° Ov. 3° N.; 87° Ov. Equ.; 88° Ov. Equ.; 89° Ov. 4° S. (giorno e notte); 89° Ov. 5° S. (notte); Callao; 90° Ov. 7° S. (notte); 99° Ov. 3° S. (1800 m.); 108° Ov. Equ. (700 m.); 109° Ov. 1° N. (300 m.); 115° Ov. 5° N. (100 e) 450 m.; 119° Ov. 9° N. (100 m.); 124° Ov. 11° N. (100 e) 1000 m.; 132° Ov. 14° N. (100 m.); 138° Ov. 15° N. (100 m.); 170° Ov. 20° N. (100 m.); 175° Ov. 19° N. (100 m.); 169° E. 16° N. (100 m.); 165° Ov. 16° N. (notte); 156° E. 13° N. (notte); 155° E. 13° N. (notte); 154° E. 12° N. (notte); 143° E. 11° N. (100 m.).

8. *C. patagoniensis* Brady.

« Baja di Churruca; Valparaiso.

9. *C. pauper*, n.

« ♀ 1,3-1,6 mill. Margo interna 1i segmenti basalis 5ti pedis non denticulata; antennae anteriores ejusdem longitudinis ac corpus; caput et anguli 5ti thoracis segmenti rotunda. ♂ 1,3-1,5 mill. Ramorum externorum 5ti pedis margines internae sine setis; ramus externus sinister longior quam dexter; ramus internus sinister cum 2 setolis.

« Puna; Panama; 81° Ov. 5° N.; 82° Ov. 3° N.; 87° Ov. Equ.; 88° Ov. Equ.; 89° Ov. 4° S.; Callao; 109° Ov. 1° N. (300 m.); 115° Ov. 5° N. (100 m.); 119° Ov. 9° N. (100 m.); 124° Ov. 11° N. (100 m.); 132° Ov. 14° N. (100 m.); Amoy; Hongkong (giorno e notte).

10. *C. propinquus* Brady.

« 55° Ov. 37° S.; 65° Ov. 49° S.; C. d. Vergini.

11. *C. robustior* n.

« *Gracili* affinis sed feminae abdomen largius et maris 5ti pedis sinistri ramus rudimentarius, setis non instructus.

« 35° Ov. 13° S.; 87° Ov. Equ.; 88° Ov. Equ.; 115° Ov. 5° N. (100 m.); 124° Ov. 11° N. (100 m.); 170° Ov. 20° N. (100 m.); 175° Ov. 19° N. (100 m.).

12. *C. vulgaris* Dana.

« 24° Ov. 5° N.; 24° Ov. 8° N.; 26° Ov. 3° N.; 27° Ov. 6° S.; 35° Ov. 13° S.; Abrolhos; 38° Ov. 20° S.; 41° Ov. 25° S.; S. di Panama (giorno e notte); Isole Perle; Panama; 81° Ov. 5° N.; 82° Ov. 3° N.; 87° Ov. Equ.; 88° Ov. Equ.; 89° Ov. 4° S.; 84° Ov. 8° S.; 90° Ov. 7° S. (notte); 119° Ov. 9° N. (100 m); 124° Ov. 11° N. (100 m.); 128° Ov. 12° N. (notte); 132° Ov. 14° N. (100 m.); 145° Ov. 18° N. (100 m.); 170° Ov. 20° N. (100 m.); 157° E. 10° N. (notte); Hongkong (notte, molti).

Genere **Paracalanus** Boeck.

13. *P. parvus* Claus.

« Gibilterra; Abrolhos; Baja di Churruca; Arica; Porto Huite; Caldera; Callao; 108° Ov. Equ. (700 m.); Hongkong.

14. *P. aculeatus* n.

« *Parvo* affinis, sed 2di-4ti pedis basale 1um nudum; latus posterius 2di segmenti rami externi 3tii et 4ti pedis cum spinis. ♀ 0,85-1,2 mill.

« 24° Ov. 5° N.; 24° Ov. 8° N.; 26° Ov. 3° N.; N.-Ov. d'Ancon (notte); 87° Ov. Equ.; 88° Ov. Equ.; 89° Ov. 4° S.; Ov di Callao; 99° Ov. 3° S. (1800 m.); 108° Ov. Equ. (700 m.); 115° Ov. 5° N. (100 e) 450 m.; 119° Ov. 9° N. (100 m.); Hongkong; 60° E. 14° N. (notte); Assab (O.).

Genere **Acrocalanus** n.

« *Paracalano* affine, sed caret 5to pede; margo externa 2di segmenti rami externi in 3tio et 4to pede denticulata.

15. *A. longicornis.* n.

« Antennae anteriores superant furcam 5 ultimis segmentis; margo externa 3tii segmenti 4ti pedis cum finissimis et numerosis dentibus. 1-1,2 mill.

« Abrolhos; 80° Ov. 6° N.; Ov. di Callao; 99° Ov. 3° S. (1800 m.); 108° Ov. Equ. (700 m.); 115° Ov. 5° N. (100 m.); 138° Ov. 15° N. (100 m.); 60° E. 14° N. (notte).

16. *A. gracilis* n.

« Antennae anteriores breviores quam in *longicorni;* dentes supra significati minus fini et densi. ♀ 1,2 mill.

« 89° Ov. 4° S.; 99° Ov. 4° S. (superficie e 1800 m.); 115° Ov. 5° N. (100 e) 450 m.; 138° Ov. 15° N. (100 m.); 170° Ov. 20° N. (100 m.); 165° E. 16° N. (notte).

17. *A. gibber* n.

« *Gracili* affinis, sed latus dorsale capitis gibberum. ♀ 0,93-1 mill.

« Hongkong; Assab (O.).

18. *A. monachus*, n.

« Caput prolungatum, visu laterali prope quadratum. ♀ 0,92 mill.
« 115° Ov. 5° N. (100 m.); 119° Ov. 9° N. (100 m.).

Genere **Calocalanus** n.

« Pro *Calano pavone* Dana, *plumuloso* Claus et affinibus.

19. *C. pavo* Dana.

« 87° Ov. Equ.; 99° Ov. 3° S. (1800 m.); 108° Ov. Equ. (700 m.); 109° Ov. 1° N. (300 m.); 115° Ov. 5° N. (100 e) 450 m.; 119° Ov. 9° N. (100 m); 124° Ov. 11° N. (100 e) 1000 m.; 132° Ov. 14° N. (100 m.) [4000 m.]; 138° Ov. 15° N. (100 m.); 175° Ov. 19° N (100 m.); [173° E. 20° N. 100 m.].

20. *C. plumulosus* Claus.

« 108° Ov. Equ. (700 m.); 124° Ov. 11° N. (100 m.).

21. *C. styliremis* n.

« ♀ 0,6-0,72 mill. Differt ab aliis speciebus 5^{ti} pedis forma; ultimum segmentum antennarum anteriorum duplo longius quam penultimum; 1^{um} segmentum basale 1^{mi} pedis sine seta in margine interna.
« 99° Ov. 3° S. (1800 m.); 108° Ov. Equ. (700 m.).

Genere **Eucalanus** Dana (non Claus).

22. *E. elongatus* Dana (= *Calanella hyalina* Claus).

« 8° Ov. 34° N.; Valparaiso; Coquimbo; Ov. di Caldera; Pisagua; Mollendo-Pisco; S. di Pisco; Pisco; Pisco-Callao; 80° Ov. 6° N.; 81° Ov. 5° N.; 99° Ov. 3° S. (1800 m.); 124° Ov. 11° N. 1000 m.; 132° Ov. 14° N. 4000 m.

23. *E. attenuatus* Dana (= *Calanella mediterranea* Claus).

« 25° Ov. 18° N.; Ov. di Callao; Isole Perle; 80° Ov. 6° N.; 82° Ov. 3° N.; 88° Ov. Equ.; 89° Ov. 4° S.; 99° Ov. 3° S. (1800 m.); 115° Ov. 5° N. (100 m.); 119° Ov. 9° N. (100 m.); 124° Ov. 11° N. (100 e) 1000 m.; 132° Ov. 14° N. (100 m.); 138° Ov. 15° N. (100 m.).

24. *E. crassus* n.

« ♀ 2,9-3,3 mill. Corpus crassum; 2^{da} furcae seta terminalis sinistrae partis non crassior quam dextrae; margo externa 2^{di} segmenti rami interni 2^{di}-4^{ti} pedis sine dente.
« 38° Ov. 20° S.; Rio Janeiro; Pisco; Ov. di Caldera; 175° Ov. 19° N. (100 m.); 178° E. 20° N. (100 m.).

25. *E. monachus* n.

« ♀ 2,13-2,35; *Crasso* affinis; differt capitis forma; margo externa 2^{di} segmenti rami interni 2^{di}-4^{ti} pedis parva dente instructa.
« Gibilterra.

26. *E. subtenuis* n.

« ♀ 2,65-3,1 mill. Capitis forma *attenuato* similis, frons triangularis cum apice obtusa.
« 25° Ov. 18° N.; Ov. di Caldera; Ancon; N.-Ov. d'Ancon; 80° Ov. 6° N. (giorno e notte); 82° Ov. 3° N.; 89° Ov. 4° S.; Ov. di Callao; 99° Ov. 3° S. (1800 m.); 108° Ov. Equ. (700 m.); 109° Ov. 1° N. (300 m.); 115° Ov. 5° N. (100 e) 450 m.; 119° Ov. 9° N.

(100 m.); 124° Ov. 11° N. (100 e) 1000 m.; 132° Ov. 14° N. 4000 m.; 138° Ov. 15° N. (100 m.).

27. *E. mucronatus* n.

« ♀ 3,2 mill. Caput triangulare, apice acuto pauloque curvato instructum.

« 175° Ov. 19° N. (100 m.); 166° E. 16° N. 1500 m.

28. *E. pileatus* n.

« ♀ 1,96-2,25 mill. Capitis prolungatio frontalis pileo similis.

« 24° Ov. 5° N.; 24° Ov. 8° N.; 26° Ov. 3° N.; 38° Ov. 20° S.; Puna; Panama.

29. *E. subcrassus* n.

« ♀ 2,35-2,68. Forma corporis *crasso* affinis; 2da furcae seta terminalis sinistrae partis multo crassior et longior quam dextrae.

« Panama: 80° Ov. 6° N.; 85° Ov. 5° N.; 82° Ov. 3° N.; 99° Ov. 3° S. (1800 m.); Amoy, Hongkong; Assab (O.).

Genere **Rhincalanus** Dana.

30. *Rh. nasutus* n.

« ♀ 3,9-4,75 mill. Capitis forma *Rh. giganti* Brady similis; differt corporis longitudine, thoracis aculeorum et rami interni 1^{mi} pedis segmentorum numero.

« Mediterraneo 5° E.; Gibilterra; Punta Arenas; Valparaiso; 80° Ov. 6° N.; 81° Ov. 5° N.; 99° Ov. 3° S. (1800 m.); 173° E. 20° N. (800 m.).

31. *Rh. cornutus* Dana.

« 80° Ov. 6° N.; 89° Ov. 4° S.; 90° Ov. 7° S. (notte); 99° Ov. 3° S. (1800 m.); 108° Ov. Equ. (700 m.); 119° Ov. 9° N. (100 e) 2300 m.; 124° Ov. 11° N. (100 e) 1000 m.; 138° Ov. 15° N. (100 m.).

Genere **Leptocalanus** n.

« Abdomen 3 segmentis compositum; feminae 5^{tus} pes ramo interno destitutus; (primae antennae magis quam bis corpore longiores).

32. *L. filicornis* n. (♀ 0,9-1 mill.).

« 99° Ov. 3° S. (1800 m.); 108° Ov. Equ. (700 m.); 115° Ov. 5° N. (100 m.); 119° Ov. 9° N. (100 m.); 124° Ov. 11° N. (100 e) 1000 m.; 132° Ov. 14° N. (100 m.); 138° Ov. 15° N. (100 m.).

Genere **Clausocalanus** n.

« Pro *Eucalano* Claus non Dana.

33. *C. mastigophorus* Claus.

« Mediterraneo 13°, 11° E.; Baja di Churruca; Ov. di Caldera; 87° Ov. Equ.; 88° Ov. Equ.; 89° Ov. 4° S.; Ov. di Callao; 99° Ov. 3° S. superficie (e 1800 m.); 108° Ov. Equ. (700 m.); 109° Ov. 1° N. (300 m.); 115° Ov. 5° N. (100 e) 450 m.; 119° Ov. 9° N. (100 m.); 124° Ov. 11° N. 1000 m.; 128° Ov. 12° N. (notte); 132° Ov. 14° N. 4000 m.; 138° Ov. 15° N. (100 m.); 175° Ov. 19° N. (100 m.); Hongkong (giorno e notte).

34. *C. furcatus* (== *Drepanopus furcatus*) Brady.

« 24° Ov. 5° N.; 24° Ov. 8° N.; Ov. di Caldera; 87° Ov. Equ.; 89° Ov. 4° S.; 99° Ov. 3° S. superficie (e 1800 m.); 108° Ov. Equ. (700 m.); 109° Ov. 1° N. (300 m.); 115° Ov.

5° N. (100 e) 450 m.; 119° Ov. 9° N. (100 m.); 124° Ov. 11° N. 1000 m.; 132° Ov. 14° N. (100 m.); 138° Ov. 15° N. (100 m.); 175° Ov. 19° N. (100 m.).

Genere **Ctenocalanus** n.

« *Clausocalano* similis, differt 3^{tii} et 4^{ti} pedis structura normali et forma aculeorum marginis externi rami externi 3^{tii} et 4^{ti} pedis, qui pectina imitant.

35. *Ctenocalanus vanus* n. (♀ 1,1 mill.)

« [99° Ov. 3° S. (1800 m.)]; 132° Ov. 14° N. 4000 m.

Genere **Drepanopus** Brady.

36. *D. forcipatus* n.

« ♀ 1,5-1,9 mill. *Dr. pectinato* Brady similis; mas differt antennarum anteriorum segmentorum numero (21) et caret ramo interno 5^{ti} pedis.

« 65° Ov. 49° S.; Capo d. Vergini; Porto Lagunas; Baia di Churruca.

Genere **Spinocalanus** n.

« Rostrum deest; ramus internus 1^{mi} pedis 1 segmento, 2^{di} pedis 2 segmentis, 3^{tii} et 4^{ti} pedis 3 segmentis constat; 3^{tium} segmentum rami externi 2^{di}-4^{ti} pedis cum 5 setis internis et 1 seta terminali denticulata; 5^{tus} pes deest; posterioris maxillipedis 2^{dum} segmentum cum riga aculeorum transversali, flagelli 2^{dum} segmentum valde elongatum.

37. *S. abyssalis* n. (♀ 1,1-1,25 mill.).

« 99° Ov. 3° S. (1800 m.); 124° Ov. 11° N. 1000 m.; 132° Ov. 14° N. 4000 m.

Genere **Aëtidius** Brady.

38. *A. armatus*, Brady.

« Gibilterra; 99° Ov. 3° S. (1800 m.); 119° Ov. 9° N. 2300 m.; 124° Ov. 11° N. 1000 m.

Genere **Gaëtanus** n. (1).

« Rostrum simplex, non furcatum; capitis latus dorsale cum aculeo mediano prorso; ultimum thoracis segmentum *Aëtidio* simile; ramus externus 1^{mi} pedis 2 vel 3 segmentis, ramus internis 1^{mi} pedis uno, 2^{di} pedis duobus, 3^{tii}-4^{ti} pedis tribus segmentis constructus; 5^{tus} pes deest.

39. *G. miles* n.

« Antennae anteriores duplo et magis corpore longiores. ♀ 3,5 mill.

« 99° Ov. 3° S. (1800 m.²); 108° Ov. Equ.; 115° Ov. 5° N. (450 m.).

40. *G. armiger* n.

« Antennae anteriores corpore breviores. ♀ 3,2 mill.

« 99° Ov. 3° S. (1800 m.); [115° Ov. 5° N. 450 m.]; [163° E. 16° N. (1500 m.)].

Genere **Undeuchaeta** n.

« Rostrum simplex, non furcatum; 5^{tus} pes deest; ramus externus 1^{mi} pedis 2 segmentis, ramus internus 1^{mi} pedis uno, 2^{di} pedis duobus, 3^{tii} et 4^{ti} pedis 3 segmentis con-

(1) Genus Gaëtano Chierchiae dedicatum.

structus; setae mediae rami externi maxillae breviores reliquiis; maxillae segmenti basalis lobus externus cum 9 setis, quarum 5ta rigida, non plumulata; posterioris maxillipedis flagellum brevissimum; 4ti pedis 1mum basale sine aculeis.

41. *U. major* n.

« ♀ 4,5 mill. Caput cum crista.
« 173° E. 20° N. (800 m.).

42. *U. minor* n.

« ♀ 3,2 mill. Caput sine crista; differt etiam abdominis forma ab altra specie.
« 166° E. 16° N. 1500 m.; 173° E. 20 N. (800 m.).

Genere **Euchirella** n.

« Pro *Undina* Claus non Dana.

43. *E. galeata* n.

« ♀ 6,4 mill. Caput cum alta crista; antennae posterioris ramus externus plus quam duplo longior interno.
« Caldera.

44. *E. pulchra* Lubbock.

« Abrolhos; Caldera.

45. *E. bella* n.

« ♀ 3,8 mill. Caput sine crista; rami interni antennae posterioris longitudo quarta externi longitudinis pars; primum 4ti pedis basale cum 4 aculeis.
« Mollendo-Pisco (notte); [138° Ov. 15° N. (100 m.)].

46. *E. venusta* n.

« ♀ 4,4 mill. Caput sine crista; rami interni antennae posterioris longitudo quarta externi longitudinis pars; primum 4 pedis basale cum 1 vel 2 aculeis.
« 82° Ov. 3° N.

47. *E. amoena* n.

« ♂ 3,35 mill. *Pulchrae* affinis, differt forma largiori 5ti pedis.
« 115° Ov. 5° N. (100 m.).

48. *E. curticauda* n.

« ♀ 3,5 mill. Abdomen sextam thoracis longitudinis partem non superat; rostrum deest; caput cum crista.
« 166° E. 16° N. 1500 m.

Genere **Euchaeta** Philippi.

49. *E. marina* Prestandrea (= *prestandreae* Phil. et auct.).

« Mediterraneo 13° E., 11° E.; 25° Ov. 18° N.; 24° Ov. 5° N.; 24° Ov. 8° N.; 26° Ov. 3° N.; 26° Ov. 4° S.; 27° Ov. 6° S.; 35° Ov. 13° S.; Abrolhos; Ov. di Caldera; Autofagasta; Panama; 80° Ov. 6° N.; 86° Ov. Equ.; 88° Ov. Equ; 89° Ov. 4° S.; 89° Ov. 5° S. (notte); Ov. di Callao; 90° Ov. 7° S. (notte); 99° Ov. 3° S. (1800 m.); 109° Ov. 1° N. (300 m.); 115° Ov. 5° N. 450 m.; 117° Ov. 8° N.; 119° Ov. 9° N. (100 m.); 124° Ov. 11° N. (100 m.); 128° Ov. 12° N. (notte); 132° Ov. 14° N. (100 e) 4000 m.; 138° Ov. 15° N. (100 m.); 145° Ov. 18° N. (100 m.); 170° Ov. 20° N. (100 m.); 175° Ov.

19° N. (100 m.); 173° E. 20° N. (100 m.); 169° E. 16° N. (100 m.); 166° E. 16° N. (100 m.); 163° E. 16° N. (1500 m.); 160° E. 14° N. 500 m.; 156° E. 13° N. (notte); 155° E. 13° N. (100 m.); 154° E. 12° N. (notte); 147° E. 11° N. (notte); 143° E. 11° N. (100 m.); 110° E. 12° N.

50. *E. hebes* n.

« ♀ 2,85-2,95 mill. Organi frontalis processus prope deest; pes dexter 5ti paris maris sine aculeo terminali; furcae 2da seta terminalis reliquuis longior.

« Gibilterra.

51. *E. concinna* Dana.

« Hongkong.

52. *E. media* n.

« ♀ 3,5 mill. Furcae setae terminales fere eadem longitudine; interna illis crassior et longior; ramus internus maxillae cum 4 crassis setis, lobus maxillae segmenti basalis externus cum 7 longis et 1 brevi seta; seta proximalis segmenti terminalis rami antennae posterioris externi segmento brevior.

« [108° Ov. Equ. (700 m.)]; 166° E. 16° N. 1500 m.; 163° E. 16° N. (1500 m.); [160° E. 14° N. 500 m.].

53. *E. flava* n.

« ♀ 3,2 mill.; *barbatae* Brady similis, sed corpus multo brevius et anterioris maxillipedis setae normali structura.

« 99° Ov. 3° S. (1800 m.).

54. *E. longicornis* n.

« ♀ 3,1 mill. Antennae anteriores furcam prominent; rami externi 2di pedis 3tium segmentum normali fere structura; seta 1mi segmenti basalis 4ti pedis apicem rami interni attingit.

« 80° Ov. 6° N.; 82° Ov. 3° N.

55. *E. grandiremis* n.

« ♀ 5,2 mill. Antennae anteriores multo longiores corpore; quarum segmentum terminale ter longius segmentis 8vo et 9no conjunctis.

« 99° Ov. 3° S. (1800 m.); 124° Ov. 11° N. 1000 m.; [160° E. 14° N. 500 m.].

Genere **Scolecithrix** Brady.

56. *Sc. danae* Lubbock.

« Mediterraneo 11° E.; 24° Ov. 5° N.; 25° Ov. 18° N.; 26° Ov. 4° S.; Abrolhos; Caldera; Pisco; 87° Ov. Equ.; 88° Ov. Equ.; 89° Ov. 4° S.; 99° Ov. 3° S. (1800 m.); 108° Ov. Equ. (700 m.); 115° Ov. 5° N. (100 e) 450 m.; 119° Ov. 9° N. (100 m.); 124° Ov. 11° N. (100 m.); 132° Ov. 14° N. (100 m.); 170° Ov. 20° N. (100 m.); 175° Ov. 19° N. (100 m.); 155° E. 13° N. (notte); 137° E. 10° N. (notte).

57. *Sc. bradyi* n.

« ♀ 1,1-1,35 mill. Anteriorum antennarum segmenta 8vum-12mum conjuncta, quae eandem longitutidinem habent quam ultima duo segmenta etiam conjuncta; pars lateralis dextra ultimi thoracis segmenti longior quam sinistra.

« 99° Ov. 3° S. (1800 m.); 124° Ov. 11° N. 1000 m.; 138° Ov. 15° N. (100 m.)

58. *Sc. abyssalis* n.

« ♀ 1,9 mill. Anteriorum antennarum segmenta 12^{um} et 13^{um} conjuncta breviora segmentis 8^{um}, 9^{um} et 10^{um} conjuncta: in latere posteriori segmenti 1^{mi} basalis 4^{ti} pedis duo vel tres aculei.

« 124° Ov. 11° N. 1000 m.; 132° Ov. 14° N. 4000 m.

59. *Sc. marginata* n.

« ♀ 1 mill. Anteriorum antennarum segmenta 12^{um} et 13^{um} disjuncta, 8^{um}, 9^{um} et 10^{um} conjuncta; margo externa 1^{mi} segmenti basalis 2^{di} et 3^{tii} pedis denticulata.

« 138° Ov. 15° N. (100 m.).

60. *Sc. longifurca* n.

« ♀ 1,75 mill. Furcae longitudo latitudinem duplo superat.

« 99° Ov. 3° S. (1800 m.); 121° Ov. 11° N. 1000 m.

61. *Sc. porrecta* n.

« ♀ 2,65 mill. Thoracis ultimum segmentum cum angulis lateralibus acutis; abdominis 5^{tum} segmentum longius quam 1^{tum} vel 3^{tium}.

« 99° Ov. 3° S. (1800 m.).

62. *Sc.? ctenopus* n.

« ♂ 1,3 mill. Pes dexter 5^{ti} paris brevis; sinister longissimus, 5 segmentis constructus, quorum penultimum pectinatum.

« 138° Ov. 15° N. (100 m.); 173° S. 20° N. (100 m.).

Genero **Phaënna** Claus.

63. *Ph. spinifera* Claus.

« 99° Ov. 3° S. (1800 m.); 160° E. 14° N. 500 m.

MEMORIE
DA SOTTOPORSI AL GIUDIZIO DI COMMISSIONI

E. Lodrini. *Su l'anello etrusco della collezione Strozzi in Firenze.* Presentata dal Segretario Ferri.

A. Battelli. *Sul fenomeno Peltier a diverse temperature, e sulle sue relazioni col fenomeno Thomson e colle forze elettromotrici delle coppie termoelettriche.* Presentata dal Socio Blaserna.

PRESENTAZIONE DI LIBRI

Il Segretario Ferri presenta le pubblicazioni giunte in dono, segnalando le seguenti inviate da Socî:

F. Lampertico. *Commemorazione del senatore Luigi Torelli.*

C. Nigra. *Canti popolari del Piemonte.*

E. Levasseur. *L'abolition de l'esclavage au Brésil.*

Lo stesso SEGRETARIO presenta inoltre, discorrendone, le pubblicazioni: *Senso e intelletto* del dott. L. ANGELICI; *Il problema della popolazione e l'avvenire dell'Italia*, del prof. A. GALANTI; e l'opera di P. CERETTI, tradotta dal latino dai professori C. BADINI e E. ANTONIETTI, intitolata: *Saggio circa la ragione logica di tutte le cose.* Presenta poscia il vol. II dei *Discorsi parlamentari di Marco Minghetti* raccolti e pubblicati per deliberazione della Camera dei Deputati, e la parte 1ª dell'opera del prof. R. BENZONI: *Il Monismo dinamico e sue attinenze coi principali sistemi moderni di filosofia*, accompagnando presentazione la con una Nota bibliografica (¹).

Il Segretario FERRI fa inoltre particolar menzione del Vol. VI, fasc. 2°, del *Vocabolario degli Accademici della Crusca*, e di una collezione completa dei *Comptes-Rendus* e *Bulletins* della Commissione Reale di storia dell'Accademia del Belgio.

Il Socio BOCCARDO fa omaggio della sua pubblicazione: *L'economia nazionale e le Banche.*

CORRISPONDENZA

Il Segretario FERRI dà conto della corrispondenza relativa al cambio degli Atti.

Ringraziarono per le pubblicazioni ricevute:

La R. Società zoologica di Amsterdam; la Società di scienze naturali di Basilea; la Società filosofica di Cambridge; la Società degl'ingegneri civili di Londra; l'Osservatorio Radcliffe di Oxford; l'Istituto meteorologico rumeno di Bucarest; il Comitato Geologico russo di Pietroburgo.

Annunciarono l'invio delle loro pubblicazioni:

La Società geografica e statistica di Mexico; la Società geologica e di storia naturale di Ottawa; l'Università di Kiel; l'Istituto geodetico di Berlino.

L. F.

(¹) V. pag. 293.

RENDICONTI

DELLE SEDUTE

DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

Seduta del 2 dicembre 1888.

F. Brioschi Presidente

MEMORIE E NOTE

DI SOCI O PRESENTATE DA SOCI

Matematica. — *Le equazioni differenziali pei periodi delle funzioni iperellittiche a due variabili.* Nota del Socio F. Brioschi.

« 1.° È noto dalla teoria delle funzioni ellittiche che indicando con ω, η i due periodi; g_2, g_3, δ gli invarianti quadratico e cubico ed il discriminante della forma del quarto ordine, posto:

$$\frac{g_2^3}{\delta} = \mathrm{J}, \qquad y = \omega\delta^{\frac{1}{12}}, \qquad z = \eta\delta^{-\frac{1}{12}}$$

si hanno fra y, z le relazioni:

$$z = -8\sqrt{3}\,.\,\mathrm{J}^{\frac{2}{3}}(\mathrm{J}-1)^{\frac{1}{2}}\frac{dy}{d\mathrm{J}}, \qquad y = 6\sqrt{3}\,.\,\mathrm{J}^{\frac{1}{3}}(\mathrm{J}-1)^{\frac{1}{2}}\frac{dz}{d\mathrm{J}}$$

dalle quali si deducono le due equazioni differenziali ipergeometriche per y, e per z, esse pure conosciute [1].

[1] Si può consultare l'ottimo, *Traité des fonctions elliptiques et de leurs applications*, par M.r Halphen. Première Partie, pag. 307 e seguenti.

« Scopo di questa comunicazione è il dimostrare che relazioni analoghe alle superiori sussistono per i periodi delle funzioni iperellittiche $p=2$.

« 2.° Premetteremo in questo paragrafo la enunciazione di alcuni teoremi relativi agli invarianti assoluti di una forma binaria del sesto ordine. Sia:

$$f(x_1, x_2) = A_0 x_1^6 + 6A_1 x_1^5 x_2 + \cdots + A_7 x_2^6 = A_0 \prod_0^5{}_r (x_1 - a_r x_2)$$

la forma del sesto ordine:

$$k = \tfrac{1}{2}(ff)_4, \qquad h = \tfrac{1}{2}(kk)_2$$

i suoi due covarianti del quarto ordine:

$$l = (fk)_4, \qquad m = (lk)_2, \qquad n = (mk)_2$$

i tre covarianti del secondo ordine; ed A, B, C, G gli invarianti del secondo, quarto, sesto, decimo grado, così definiti:

$$A = \tfrac{1}{2}(ff)_6 = A_0 A_6 - 6A_1 A_5 + 15A_2 A_4 - 10A_3^2$$

$$B = \tfrac{1}{2}(kk)_4 = k_0 k_4 - 4k_1 k_3 + 3k_2^2, \qquad G = \tfrac{1}{2}(mm)_2 = \tfrac{1}{2}(lm)_2$$

$$C = k_0 k_2 k_4 + 2k_1 k_2 k_3 - k_0 k_3^2 - k_1^2 k_4 - k_2^3$$

infine δ il discriminante, il quale, come è noto, si esprime in funzione di A, B, C, G nel modo seguente:

$$\delta = 3^5 . 4^3 \left\{ 32A^2 [5^4 . C + 5^3 . AB - 4A^3] - 5^5 [8AB^2 + 48BC + 3G] \right\} \quad (1).$$

« Introduco ora i seguenti sei simboli di operazione:

$$P_0 = \sum_0^5{}_r \frac{d}{da_r}, \qquad P_1 = \sum_0^5{}_r a_r \frac{d}{da_r}, \qquad P_2 = \sum_0^5{}_r (A_0 a_r^2 + 6A_1 a_r) \frac{d}{da_r}$$

$$P_3 = \sum_0^5{}_r [A_0 a_r^3 + 6A_1 a_r^2 + 15A_2 a_r] \frac{d}{da_r} \cdot$$

$$P_4 = \sum_0^5{}_r [A_0 a_r^4 + 6A_1 a_r^3 + 15A_2 a_r^2 + 20A_3 a_r] \frac{d}{da_r}$$

$$P_5 = \sum_0^5{}_r [A_0 a_r^5 + 6A_1 a_r^4 + 15A_2 a_r^3 + 20A_3 a_r^2 + 15A_4 a_r] \frac{d}{da_r}$$

ed osservo in primo luogo che pel discriminante δ si hanno le relazioni:

$$P_0(\delta) = 0, \qquad P_1(\delta) = 30\delta, \qquad P_2(\delta) = 120A_1 \delta,$$

$$P_3(\delta) = 180A_2 \delta, \quad P_4(\delta) = 120A_3 \delta, \quad P_5(\delta) = 30A_4 \delta.$$

« Indico con a, b, c i tre invarianti assoluti:

$$a = \frac{A}{\delta^{\frac{1}{5}}}, \qquad b = \frac{B}{\delta^{\frac{2}{5}}}, \qquad c = \frac{C}{\delta^{\frac{3}{5}}};$$

si hanno le:

$$P_0(a) = P_1(a) = P_2(a) = 0$$

ed analogamente per b, c; equazioni caratteristiche pei covarianti assoluti; inoltre si trovano le:

$$P_3(a) = 15 \frac{l_0}{\delta^{\frac{1}{5}}}, \quad P_4(a) = 30 \frac{l_1}{\delta^{\frac{1}{5}}}, \quad P_5(a) = 15 \frac{l_2}{\delta^{\frac{1}{5}}}$$

$$P_3(b) = \frac{3}{5\delta^{\frac{2}{5}}} [4Al_0 - 5m_0]$$

$$P_4(b) = \frac{6}{5\delta^{\frac{2}{5}}} [4Al_1 - 5m_1]$$

$$P_5(b) = \frac{3}{5\delta^{\frac{2}{5}}} [4Al_2 - 5m_2]$$

$$P_3(c) = \frac{3}{10\delta^{\frac{3}{5}}} [5n_0 + 2Am_0 - 10Bl_0]$$

$$P_4(c) = \frac{6}{10\delta^{\frac{3}{5}}} [5n_1 + 2Am_1 - 10Bl_1]$$

$$P_5(c) = \frac{3}{10\delta^{\frac{3}{5}}} [5n_2 + 2Am_2 - 10Bl_2]$$

nelle quali l_0, l_1, l_2; m_0, m_1, m_2; n_0, n_1, n_2 sono i coefficienti dei covarianti quadratici l, m, n.

« Dai precedenti risultati emerge tosto la opportunità di questi altri simboli di operazione:

$$L(\psi) = l_2 P_3(\psi) - l_1 P_4(\psi) + l_0 P_5(\psi)$$
$$M(\psi) = m_2 P_3(\psi) - m_1 P_4(\psi) + m_0 P_5(\psi)$$
$$N(\psi) = n_2 P_3(\psi) - n_1 P_4(\psi) + n_0 P_5(\psi)$$

in quanto che come è noto essi danno per $L(a)$, $L(b)$ ... delle funzioni intiere, razionali, dei quattro invarianti sopra indicati divisi per le potenze frazionarie corrispondenti di δ. Ponendo altresì:

$$L(a) = a_1 \delta^{\frac{2}{5}}, \quad L(b) = b_1 \delta^{\frac{2}{5}}, \quad L(c) = c_1 \delta^{\frac{2}{5}}$$
$$M(a) = a_2 \delta^{\frac{3}{5}}, \quad M(b) = b_2 \delta^{\frac{3}{5}}, \quad M(c) = c_2 \delta^{\frac{3}{5}}$$
$$N(a) = a_3 \delta^{\frac{4}{5}}, \quad N(b) = b_3 \delta^{\frac{4}{5}}, \quad N(c) = c_3 \delta^{\frac{4}{5}}$$

« Si avrà che le $a_1, b_1 \ldots$ saranno funzioni intiere razionali dei soli covarianti assoluti a, b, c; giacchè l' invariante assoluto $g = \frac{G}{\delta}$ è esso pure funzione razionale, intiera di quei primi per la relazione (1).

« Posto:

$$a_4 = ba_2 + 2ca_1 \quad , \quad a_5 = ba_3 + 2ca_2$$

si hanno per le nove quantità $a_1, b_1 \dots$ i seguenti valori:

$$a_1 = 20\,(ab + 18c) \quad , \quad a_2 = 40\,(2b^2 + 3ac) \quad , \quad a_3 = 30g$$

$$b_1 = \frac{1}{25}(4aa_1 - 5a_2) \ , \quad b_2 = \frac{1}{25}(4aa_2 - 5a_3) \ , \quad b_3 = \frac{1}{25}(4aa_3 - 5a_4)$$

$$c_1 = \frac{1}{50}(5a_3 + 2aa_2 - 10ba_1)$$

$$c_2 = \frac{1}{50}(5a_4 + 2aa_3 - 10ba_2)$$

$$c_3 = \frac{1}{50}(5a_5 + 2aa_4 - 10ba_3)\,.$$

« Posto:

$$\varDelta = \begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix} = -\frac{1}{50}\begin{vmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ a_2 & a_3 & a_4 \\ a_3 & a_4 & a_5 \end{vmatrix}$$

trovasi essere:

$$\varDelta = -5\,.\,3^3\,\frac{R^3}{\delta^2}$$

nella quale R è il noto invariante del quindicesimo grado:

$$R = \begin{vmatrix} l_0 & l_1 & l_2 \\ m_0 & m_1 & m_2 \\ n_0 & n_1 & n_2 \end{vmatrix}\,.$$

« 3.° Indico con $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$; $\beta_1, \beta_2, \beta_3$; $\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3$ i determinanti minori di $\varDelta$ ed introduco le seguenti denominazioni:

$$a_6 = ba_4 + 2ca_3 \quad , \quad a_7 = ba_5 + 2ca_4$$
$$b_4 = bb_2 + 2cb_1 \quad , \quad b_5 = bb_3 + 2cb_2$$
$$c_4 = bc_2 + 2cc_1 \quad , \quad c_5 = bc_3 + 2cc_2\,.$$

« Alle note nove relazioni fra le $a_1, a_2 \dots$ e le $\alpha_1, \alpha_2 \dots$ aggiungo le seguenti deducibili da esse ed alle quali dovremo richiamarci in seguito:

$$\alpha_1 a_2 + \alpha_2 a_3 + \alpha_3 a_4 = \frac{4}{5}a\varDelta \qquad \alpha_1 a_4 + \alpha_2 a_5 + \alpha_3 a_6 = \frac{2}{5}(2ab + 5c)\varDelta$$

$$\alpha_1 a_3 + \alpha_2 a_4 + \alpha_3 a_5 = -\frac{2}{25}(4a^2 - 25b)\varDelta \qquad \alpha_1 a_5 + \alpha_2 a_6 + \alpha_3 a_7 = \frac{2}{25}(25b^2 - 4a^2 b + 20ac)\varDelta$$

e quindi:

$$\alpha_1 b_2 + \alpha_2 b_3 + \alpha_3 b_4 = \frac{2}{5^3}(12a^2 - 25b)\,\varDelta$$

$$\alpha_1 b_3 + \alpha_2 b_4 + \alpha_3 b_5 = -\frac{2}{5^4}(16a^3 - 50ab + 125c)\,\varDelta$$

$$\alpha_1 c_2 + \alpha_2 c_3 + \alpha_3 c_4 = -\frac{1}{5^4}(8a^3 - 125c)\,\varDelta$$

$$\alpha_1 c_3 + \alpha_2 c_4 + \alpha_3 c_5 = \frac{1}{5^3}(8a^2 b - 25b^2 + 30ac)\,\varDelta$$

ed analogamente:

$$\beta_1 a_2 + \beta_2 a_3 + \beta_3 a_4 = -5\Delta \qquad \beta_1 a_3 + \beta_2 a_4 + \beta_3 a_5 = 2a\Delta$$

$$\beta_1 b_2 + \beta_2 b_3 + \beta_3 b_4 = -\frac{6}{5} a\Delta \qquad \beta_1 b_3 + \beta_2 b_4 + \beta_3 b_5 = \frac{1}{25}(8a^2 + 25b)\Delta$$

$$\beta_1 c_2 + \beta_2 c_3 + \beta_3 c_4 = \frac{1}{50}(4a^2 + 25b)\Delta \qquad \beta_1 c_3 + \beta_2 c_4 + \beta_3 c_5 = -\frac{1}{5}(2ab + 5c)\Delta$$

$$\gamma_1 a_2 + \gamma_2 a_3 + \gamma_3 a_4 = 0 \qquad \gamma_1 a_3 + \gamma_2 a_4 + \gamma_3 a_5 = 10\Delta$$

$$\gamma_1 b_2 + \gamma_2 b_3 + \gamma_3 b_4 = -2\Delta \qquad \gamma_1 b_3 + \gamma_2 b_4 + \gamma_3 b_5 = \tfrac{8}{5} a\Delta$$

$$\gamma_2 c_2 + \gamma_2 c_3 + \gamma_3 c_4 = \tfrac{4}{5} a\Delta \qquad \gamma_1 c_3 + \gamma_2 c_4 + \gamma_3 c_5 = -b\Delta$$

« Ed altresì per l'uso di cui dovrà farsene nei paragrafi seguenti rammentiamo le relazioni seguenti:

$$(nk)_2 = Bm + 2Cl$$

$$(fl)_2 = \tfrac{2}{3}(Ak + 12h), \qquad (fm)_2 = \tfrac{1}{2} l^2 + \tfrac{1}{3}(Bk + Ah)$$

$$(fn)_2 = lm + \tfrac{8}{3} Bh - 4Ck$$

$$(hl)_2 = \tfrac{1}{6}(3n - 2Bl), \quad (hm)_2 = \tfrac{1}{6} Bm + Cl, \quad (hn)_2 = \tfrac{1}{6} Bn + Cm.$$

« 4.° Sia ψ una funzione dei coefficienti $A_0, A_1 \ldots$ della forma $f(x_1, x_2)$, o delle radici $a_0, a_1 \ldots$; se la funzione stessa soddisfa le tre equazioni:

$$P_0(\psi) - 0, \qquad P_1(\psi) = 0, \qquad P_2(\psi) = 0$$

essa è un invariante assoluto della forma f, ed in questo caso si avrà:

$$L(\psi) = \frac{d\psi}{da} L(a) + \frac{d\psi}{db} L(b) + \frac{d\psi}{dc} L(c)$$

ed analoghe.

« 5.° Indico con ω_{1m}, ω_{2m}; η_{1m}, η_{2m} $(m = 1, 2, 3, 4)$ i periodi delle funzioni iperellittiche a due variabili corrispondenti alla forma del sesto ordine $f(x_1, x_2)$. Posto col prof. Klein:

$$p_{rs} = \omega_{1r}\omega_{2s} - \omega_{1s}\omega_{2r} = -p_{sr}$$

si hanno, come è noto, fra le sei quantità p_{rs} due relazioni, la prima

$$p_{13} + p_{24} = 0$$

che include una proprietà dei periodi; la seconda:

$$p_{12}p_{34} + p_{13}p_{42} + p_{14}p_{23} = 0$$

che è una identità.

« Porremo analogamente:

$$q_{rs} = \eta_{1r}\eta_{2s} - \eta_{1s}\eta_{2r} = -q_{sr}$$

e si hanno fra le sei quantità q_{rs} le relazioni:

$$q_{13} = q_{24} = 0, \qquad q_{12}q_{34} + q_{13}q_{42} = q_{14}q_{23} = 0.$$

« Dai valori di ω_{1m}, ω_{2m} si ricavano tosto le:

$$P_0(\omega_{1m}) = 0 \qquad P_0(\omega_{2m}) = -\omega_{1m}$$

$$P_1(\omega_{1m}) = -2\omega_{1m} \qquad P_1(\omega_{2m}) = -\omega_{2m}$$

$$P_2(\omega_{1m}) = A_0\omega_{2m} - 9A_1\omega_{1m} \qquad P_2(\omega_{2m}) = -3A_1\omega_{2m}$$

ed analogamente per η_{1m}, η_{2m} si hanno:

$$P_0(\eta_{1m}) = \eta_{2m} \qquad P_0(\eta_{2m}) = 0$$

$$P_1(\eta_{1m}) = 2\eta_{1m} \qquad P_1(\eta_{2m}) = \eta_{2m}$$

$$P_2(\eta_{1m}) = 9A_1\eta_{1m} \qquad P_2(\eta_{2m}) = -A_0\eta_{1m} + 3A_1\eta_{2m}.$$

« Se quindi si indicano con y, z le espressioni:

$$y = p_{rs}\delta^{\frac{1}{10}}, \qquad z = q_{rs}\delta^{-\frac{1}{10}}$$

si ottengono le:

$$P_0(y) = P_1(y) = P_2(y) = 0, \qquad P_0(z) = P_1(z) = P_2(z) = 0$$

le quali dimostrano essere y, z invarianti assoluti.

« Si introducano ora i seguenti tre ordini di espressioni:

$$t_{rs} = \omega_{1r}\eta_{2s} - \omega_{1s}\eta_{2r}$$

$$u_{rs} = \omega_{1r}\eta_{1s} - \omega_{1s}\eta_{1r} + \omega_{2s}\eta_{2r} - \omega_{2r}\eta_{2s}$$

$$v_{rs} = \eta_{1r}\omega_{2s} - \eta_{1s}\omega_{2r}$$

si trovano essere:

$$P_3(y) = -\tfrac{1}{2}\delta^{\frac{1}{10}}t_{rs}, \qquad P_4(y) = \tfrac{1}{2}\delta^{\frac{1}{10}}u_{rs}, \qquad P_5(y) = -\tfrac{1}{2}\delta^{\frac{1}{10}}v_{rs}$$

dalle quali ponendo:

$$t = \delta^{-\frac{3}{10}}[l_2 t_{rs} + l_1 u_{rs} + l_0 v_{rs}]$$

$$u = \delta^{-\frac{5}{10}}[m_2 t_{rs} + m_1 u_{rs} + m_0 v_{rs}]$$

$$v = \delta^{-\frac{7}{10}}[n_2 t_{rs} + n_1 u_{rs} + n_0 v_{rs}]$$

si deducono le tre rimarchevoli relazioni:

$$L(y) = -\tfrac{1}{2}\delta^{\frac{2}{5}}t, \qquad M(y) = -\tfrac{1}{2}\delta^{\frac{3}{5}}u, \qquad N(y) = -\tfrac{1}{2}\delta^{\frac{4}{5}}v$$

ossia:

$$t = -2\left[a_1\frac{dy}{da} + b_1\frac{dy}{db} + c_1\frac{dy}{dc}\right]$$

$$u = -2\left[a_2\frac{dy}{da} + b_2\frac{dy}{db} + c_2\frac{dy}{dc}\right]$$

$$v = -2\left[a_3\frac{dy}{da} + b_3\frac{dy}{db} + c_3\frac{dy}{dc}\right].$$

« 6.° Le tre quantità t, u, v sono esse pure invarianti assoluti, della forma $f(x_1, x_2)$; esse soddisfano infatti alle relazioni:

$$P_0(t)=P_1(t)=P_2(t); \quad P_0(u)=P_1(u)=P_2(u)=0; \quad P_0(v)=P_1(v)=P_2(v)=0$$

e danno per le nove funzioni:

$$\delta^{-\frac{2}{5}} L(t), \quad \delta^{-\frac{2}{5}} L(u), \quad \delta^{-\frac{2}{5}} L(v); \quad \delta^{-\frac{3}{5}} M(t) \ldots$$

delle espressioni lineari di t, u, v, y, z di cui i coefficienti sono funzioni degli invarianti assoluti a, b, c.

« Queste prime relazioni differenziali corrispondono a quelle della teoria delle funzioni ellittiche rammentate nel primo paragrafo. La determinazione delle medesime formerà argomento di una prossima comunicazione ».

Storia della Geografia. — *Nuovi documenti relativi alla scoperta dell'America.* Nota del Socio G. Govi.

Questa Nota sarà pubblicata nel prossimo fascicolo.

Cristallografia. — *Sulle leggi di geminazione e la superficie di scorrimento nella ematite dell'Elba.* Nota del Socio G. Struever.

« Essendomi occupato già da molto tempo dello studio degli splendidi cristalli di ematite dell'Elba, mi trovo in grado di rettificare alcune opinioni enunciate dagli autori, me compreso, rispetto alla priorità della scoperta delle leggi di geminazione conosciute in questa importante specie.

« Come i miei predecessori, così io stesso, nei miei studi cristallografici sulla ematite di Traversella (Atti della R. Acc. d. Sc. di Torino, vol. VII. 17 dic. 1871; Torino 1872, 8°) avevo creduto di dover attribuire al Naumann (1828) la scoperta della legge di geminazione, per la quale è asse di rivoluzione la normale a (111) e al Breithanpt (1847) quella della legge per la quale l'asse di geminazione è normale ad una faccia di {100}. Io avevo allora seguìto l'opinione dell'Hessenberg; ma ulteriori studi mi hanno fatto vedere che le cose stanno ben altrimenti. Di fatti, noi troviamo già nel Mohs (*Grundriss der Mineralogie* 1824, vol. II, p. 472) indicati i gemelli a penetrazione secondo la prima legge. Di più, nella traduzione inglese di questo trattato stampato nel 1825 da Haidinger (*Treatise on Mineralogy. Translated from the German, with considerable additions*, by W. Haidinger. Edinburg, 1825, 8°, vol. II, p. 406) si trova il seguente passo:

« *Compound Varieties.* Twin crystals: 1. Axis of revolution perpendi-
« cular, face of composition parallel to R — ∞ ; the individuals are continued
« beyond the face of composition (Altenberg, Saxony). Sometimes two indivi-
« duals in the same position are joined in a face of R + ∞, and terminate
« at this face (Stromboli). 2. Axis of revolution perpendicular, face of compo-
« sition parallel to a face of R, generally observable in the reversed situation

« of thin films engaged in the mass (Elba). Faces of composition in these « directions must not be confounded with faces of cleavage ».

« Da queste citazioni segue all'evidenza che i gemelli ad asse [111] e a penetrazione erano già noti al Mohs nel 1824, e che a Haidinger probabilmente si deve la scoperta dei gemelli ad asse [111] e a giustapposizione, ovvero ad asse normale ad una faccia di {10$\bar{1}$}, come anche quella dei gemelli ad asse normale ad una faccia di {100}, e precisamente sotto forma di quelle sottili lamelle intercalate che hanno assai più tardi richiamato l'attenzione di Bauer, Sadebeck, Groth, Mügge etc. Tali lamelle poi certamente furono già viste sin dal 1804 dal Mohs, benchè egli non le riconoscesse come lamelle gemine. A conferma di ciò basterà citare i seguenti passi dell'opera di lui intitolata: *Des Herrn J. Fr. von der Null Mineralien-Kabinet*. Wien, 1804, 8°, (3te Abtheilung., pag. 377-78).

« 3109. Blättriger gemeiner Eisenglanz, von *stahlgrauer*, etwas ins eisen- « schwarze sich neigender, und zugleich ein wenig ins rothe schimmernder « Farbe; ein unbestimmt eckiges, der Tetraederform sich näherndes Bruch- « stück, von *vollkommen- und grossblättrigem* Bruche, vierfachen, gleichwin- « klig sich schneidenden Durchgangs, und gestreifter glänzender Bruchfläche. « Mit etwas Quarz verwachsen.

« Aus Schweden.

« 3110. Blättriger gemeiner Eisenglanz, von derselben Farbe, etwas an- « gelaufen, *derbe*, von *blättrigem* Bruche, vierfachen Durchganges u. s. w.; « und alle Bruchflächen dreifach gestreift. Verwachsen mit gemeinem Quarz « und Talk.

« Von Norberg in Westermannland.

« Es ist zugleich an diesem Stück die Anlage zu tetraedrischen Bruch- « stücken zu bemerken ».

« La scoperta dovuta all'Haidinger, della esistenza cioè di sottili lamelle intercalate a mo' di geminati secondo le faccie di {100} nella ematite dell'Elba, ci conduce a dire due parole in genere sulla trasformazione che subiscono i simboli delle faccie per lo spostamento semplice lungo una superficie di scorrimento.

« Il Liebisch, in un suo recente lavoro (Nachrichten der Königl. Ges. der Wiss. in Göttingen 1887, n. 15, p. 435; e Neues Jahrbuch für Mineralogie. Beilage, VI, fasc. 1, 1888, p. 105) ha risoluto il problema in modo generale, supponendo la superficie di scorrimento normale ad un piano di simmetria, nella quale ipotesi il sistema monoclino rappresenterebbe il caso generale. Ma, adoperando i simboli a quattro indici riferiti agli assi del Weiss nel sistema romboedrico, pare gli sia sfuggita la semplicità che si ottiene impiegando invece i classici simboli a tre indici del Miller. Di fatti è ovvio, che usando questi ultimi simboli, nel caso della calcite sarebbe p. e. piano di scorrimento (110), e (001) sarebbe l'altro piano in cui non vi ha distorsione;

e basterebbe, per trovare il nuovo simbolo di (hkl) dopo lo spostamento, di cambiare il segno dell'ultimo indice, scrivendo ($hk\bar{l}$). E lo stesso dicasi della ematite e del corindone che si distinguono, sotto questo aspetto, dalla calcite soltanto in ciò, che vi è invece piano di scorrimento (001), mentre (110) rappresenta l'altra superficie in cui non vi ha distorsione.

« Ho creduto di dover comunicare questi risultati fin da ora, perchè mi pare siano adatti ad invogliare maggior numero di giovani studiosi a queste interessanti ricerche e a fare ritornare i cristallografi in genere alla notazione romboedrica del Miller, abbandonata quasi da tutti, parrebbe per il solo motivo, di rendere più facile la notazione ad indici ai seguaci delle scuole del Weiss, Naumann etc. ».

Astronomia. — *Sulle osservazioni delle macchie, facole e protuberanze solari fatte al R. Osservatorio del Collegio Romano nel 3° trimestre del 1888.* Nota del Corrispondente P. Tacchini.

« Ho l'onore di presentare all'Accademia il consueto sunto delle osservazioni solari fatte nel 3° trimestre del 1888. Per le macchie e per le facole il numero delle giornate di osservazione fu di 84, cioè 31 in luglio, 28 in agosto, e 25 in settembre. Ecco il quadro dei risultati per mese e per trimestre:

1888	Frequenza delle macchie	Frequenza dei fori	Frequenza delle M + F	Frequenza dei giorni senza M + F	Frequenza dei giorni con soli F	Frequenza dei gruppi	Media estensione delle macchie	Media estensione delle facole
Luglio . . .	0,45	0,65	1,10	0,68	0,06	0,42	3,45	15,81
Agosto . . .	1,00	0,86	1,86	0,46	0,00	0,68	13,71	14,29
Settembre .	2,56	2,24	4,80	0,04	0,12	1,68	40,12	27,80
3° trimestre	1,26	1,19	2,45	0,42	0,06	0,86	17,79	18,87

« È ben notevole il minimo di frequenza e la piccola estensione delle macchie solari nel mese di luglio, dopo una frequenza relativamente forte nel precedente giugno. In agosto e settembre tanto le facole che le macchie andarono aumentando, così che le medie del trimestre poco differiscono da quelle del trimestre precedente, e nel complesso i fenomeni furono più accentuati nel 3° trimestre. La mancanza di macchie al finire del giugno continuò anche ai primi di luglio, così che ai periodi di minimum nelle macchie, indicati per

il precedente trimestre, ne seguirono altri 4 intorno al 29 giugno, 28 luglio, 20 agosto e 16 di settembre. Diamo ora i risultati per le protuberanze:

Protuberanze solari 3° trimestre 1888.

1888	Numero dei giorni di osservazione	Medio numero delle protuberanze per giorno	Media altezza per giorno	Estensione media	Massima altezza osservata
Luglio . . .	20	7,55	46″5	1°,6	90″
Agosto . . .	28	7,97	47, 3	1,6	120
Settembre .	21	6,90	43, 2	1,3	88
3° trimestre	69	7,52	45, 8	1,5	120

« Rispetto al trimestre precedente il fenomeno delle protuberanze solari fu più scarso, e non presentò variazioni, perchè solo nell'ultimo mese si appalesa una leggera diminuzione in tutte le medie, mentre invece in settembre il fenomeno delle macchie solari crebbe sensibilmente e così dicasi delle facole. In tutto il trimestre una sola eruzione solare venne osservata e assai debole ».

Fisica. — *Nuove figure elettriche.* Nota del Corrispondente A. Righi.

« Ho avuto ripetutamente occasione, in pubblicazioni anteriori, di emettere l'opinione che le scariche elettriche (si tratti di quelle in forma di scintilla, o di quelle che hanno origine sulle punte acute, o infine di quelle invisibili che sono provocate dai raggi ultravioletti allorchè cadono su corpi elettrizzati negativamente) sieno un fenomeno di convezione, e cioè un trasporto di elettricità che ha luogo per opera di particelle materiali che si muovono sotto il dominio delle forze elettriche. Anzi, nei casi almeno delle scariche silenziose, sarebbero le particelle del gas ambiente che principalmente avrebbero parte nel fenomeno. Siccome poi i corpi sono sempre rivestiti di atmosfere gassose, cioè di un velo di gas aderente, così quando scariche elettriche hanno luogo da un elettrodo qualunque è da aspettarsi che la sua atmosfera gassosa sia in qualche modo alterata, e forse anche distrutta.

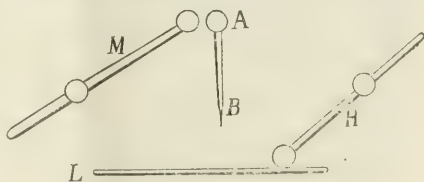
« Ora, fu dimostrato dal Waidele [1] che a norma della diversa abbondanza del gas aderente ad un corpo, questo condensa in modo diverso i vapori (d'acqua o di mercurio), d'onde la spiegazione delle così dette immagini di Moser. Ho avuto appunto ora occasione di constatare la esattezza delle

[1] Pogg. Ann. t. LIX.

esperienze e delle deduzioni del Waidele, per cui parmi evidente che le immagini, simili a quelle di Moser, che Karsten, Riess ed altri ottennero per mezzo di scariche elettriche alla superficie di lamine di vetro o di mica, sieno dovute esse pure a modificazioni nelle atmosfere gassose di questi corpi, provocate però in tal caso dalle scariche elettriche.

« Le esperienze che qui descrivo porgono altri esempi delle modificazioni prodotte dalle scariche nelle atmosfere gassose dei corpi. Avverto prima per chiarezza, che quando ad una lastra d'argento si toglie (per esempio col contatto di carbone liberato in precedenza colla calcinazione del gas che aveva assorbito) la sua atmosfera gassosa, e poi si alita contro la lastra, il vapore acqueo si condensa in minor abbondanza sulla parte cui fu sottratto in tutto o in parte il gas aderente, per cui questa parte rimane più brillante e speculare che non il resto della lastra, od almeno se diviene un po' opaca, assume una tinta azzurra, diversa dalla tinta grigia che offre la parte fornita di atmosfera. Inoltre, seguitando ad alitare contro la lastra, il vapore finisce col condensarsi in goccie poco numerose ma assai larghe e distese nella parte privata di gas, mentre nel resto seguita ad offrire il solito aspetto opaco e grigio. I vapori di mercurio danno un effetto analogo, ma durevole. D'ora in poi dicendo che una data parte di una lastra è brillante, intenderò di esprimere che quella parte fu liberata in tutto o in parte della sua atmosfera gassosa.

« Nelle mie attuali esperienze ho adoperato di preferenza delle lastre di rame argentato destinate al dagherrotipo, pulite con rosso inglese ed alcool, ed una grande macchina di Holtz a quattro dischi, capace di dare scintille di 30 centimetri di lunghezza, ed alla quale sono stati tolti i condensatori. Però in molti casi può bastare una piccolissima macchina di Voss, ed in quanto alle lastre, esse possono essere di altri metalli, purchè levigatissime, per esempio: oro, platino, zinco, nichel, alluminio, ed anche mercurio.

« *a*) La lastra argentata L è posta orizzontalmente sopra un isolatore e al di sopra di essa è disposta un'asta AB che termina in basso con una punta d'ago. Gli eccitatori M, N della macchina elettrica sono messi in comunicazione l'uno con L e l'altro con A B. Fra M ed A può lasciarsi un piccolo intervallo d'aria ed anzi è bene vi sia. Facendo agire la macchina per un tempo sufficiente, per esempio da 20 a 60 secondi o più, a norma della distanza fra L e B, poi alitando contro la lastra, si vede apparire un disco brillante nella parte che si trovò di fronte alla punta, dato che questa abbia ricevuto dalla macchina l'elettricità negativa. Il disco è più o meno largo secondo la distanza fra B ed L; di più questa distanza deve essere non tanto piccola onde evitare che delle minutissime

scintille arrivino alla lastra e vi lascino delle impronte in forma di punti neri. Il fenomeno poi non ha luogo se la lastra riceve la carica positiva.

« Dunque, *nella scarica fra una punta positiva ed una superficie piana negativa, quest'ultima perde la sua atmosfera gassosa.* Questo fatto è da mettersi a confronto con le altre note proprietà dell'elettrodo negativo.

« Le scintille lasciano invece sulla lastra un piccolo disco brillante, qualunque sia la direzione della scarica.

« Sul disco brillante ottenuto colla punta si formano, meglio che altrove, le immagini di Moser, collocando per qualche mezz' ora sulla lastra un timbro metallico o una medaglia, che sieno provvisti di atmosfera. Sembra anzi che il far servire la lastra da elettrodo negativo di fronte ad una punta sia il miglior mezzo possibile per liberarla presto della sua atmosfera gassosa. Inversamente, se sopra una lastra d'argento (pulita con tripoli o rosso inglese, o meglio tenuta in contatto con carbone in polvere per ben provvederla di gas aderente) si pone un timbro metallico il quale abbia servito da elettrodo negativo di fronte alla punta, si ottiene in minor tempo che d'ordinario l'immagine del timbro, che come di solito apparisce coll'alito.

« Che poi la parte della lastra che ha servito da elettrodo negativo abbia veramente perduto il gas aderente, oltre che dalla produzione delle immagini di Moser, risulta da queste esperienze. Bagnando con acqua la lastra, e poi agitandola in modo da sgocciolarla fortemente, vedesi rimanere un velo d'acqua aderente nella regione che fu liberata dalla sua atmosfera, mentre in tutto il resto della lastra rimangono solo poche goccie d'acqua poco aderenti. Messa la lastra nell' acqua bollita, e posto il recipiente che la contiene sotto la campana della macchina pneumatica, veggonsi formarsi bollicine d'aria in vari punti della lastra, ma non in corrispondenza alla parte privata di atmosfera; e similmente accade ponendo semplicemente la lastra in acqua che viene gradatamente riscaldata. A questa esperienza può darsi un'altra forma. Si fanno due cavità nella lastra argentata, e dopo aver fatto servire la superficie di una di esse da elettrodo negativo di fronte ad una punta, si pone in entrambe un poco d'acqua che sia stata bollita da poco. Scaldando la lastra gradatamente, l'acqua della seconda cavità entra in ebollizione, mentre l'acqua contenuta nella prima, cioè in quella che fu privata del gas aderente, si evapora senza bollire. Infine, mentre non si forma più il disco brillante su una lastra di platino che sia stata arroventata, esso formasi di nuovo dopo avere lasciato qualche tempo la lastra nella polvere di carbone.

« *b*) Sulla lastra argentata L è posta una carta od un cartoncino sottile, poi un timbro metallico, che porta delle lettere in rilievo. Oppure, sono messe sulla lastra delle striscie di carta che sostengono il timbro per alcuni punti del suo contorno a piccola distanza dalla lastra. Fatta agire la macchina avviene la scarica continua fra la punta e la parte superiore del

timbro, che è rotonda, ma in pari tempo si formano piccole scariche fra il timbro e la lastra, principalmente di fronte alle sporgenze delle lettere. Per cui l'alito fa apparire sulla lastra un' immagine brillante del timbro. Si ottiene lo stesso risultato se la punta è applicata al timbro, e di fronte ad essa è collocato l'eccitatore.

« In questo caso, in cui la scarica si effettua fra due metalli vicinissimi, separati dall'aria o dalla carta, l'effetto ha luogo qualunque sia il segno dell'elettricità che riceve la lastra d'argento. Si nota invece un'influenza del segno della punta, giacchè sia questa sul timbro o di fronte ad esso, l'immagine riesce più perfetta quando la punta è positiva, forse perchè la scarica possiede in tal caso una maggior regolarità.

« *c*) Avendo posto sulla lastra argentata, colla disposizione della prima esperienza, una carta stampata, ed avendo fatto agire la macchina, riconobbi che i caratteri erano riprodotti sulla lastra ed apparivano in brillante su fondo opaco sotto l'azione dell'alitazione. Esaminato bene il fatto, mi convinsi che esso proveniva principalmente dalla sporgenza leggierissima che resta spesso sul rovescio della carta in corrispondenza alle lettere. Infatti, ho compresso, per mezzo d'un torchio da copialettere, una carta, posta sopra parecchi doppi di altra carta. La carta superiore ha così ricevuto dal timbro una impronta delle lettere, le quali sono rimaste sporgenti da una faccia, e incavate nell'altra. Posta questa carta sulla lastra argentata, ho ottenuta su questa nel solito modo una immagine in questo caso assai perfetta, dei caratteri, immagine che è formata da lettere brillanti su campo opaco, se la carta viene posta sulla lastra dalla parte delle sporgenze, e invece un'immagine formata da lettere opache su fondo brillante, se la carta viene adagiata sulla faccia opposta.

« Le immagini ottenute colla carta che ha leggiere sporgenze o leggieri incavi, sono le più belle e le più perfette. Esse si formano meglio quando la punta ha l'elettricità positiva, come nel caso della esperienza *b*, e possono rendersi permanenti adoperando il vapore di mercurio, come nel processo del dagherrotipo, invece del vapore acqueo. Infine, non sono lontano dal credere che possano ricevere qualche applicazione, giacchè il fatto da me trovato della perfetta adesione dell'acqua alle parti d'una lastra che la scarica ha privato della loro atmosfera gassosa, fa pensare ai processi della litografia ».

Fisica. — *Sulle coppie a selenio.* Nota del Corrispondente A. Righi.

« In una mia Memoria sulle forze elettromotrici del selenio [1] dimostrai, che una coppia formata con due metalli e con selenio frapposto dà una forza elettromotrice, anche se è tenuta all'oscuro, mentre il sig. Kali-

[1] V. Studi offerti dalla Università padovana alla bolognese nell'VIII centenario ecc.

scher ([1]) aveva ottenuto da una simile coppia una corrente, solo mentre il selenio era illuminato. Ora, il detto autore ha fatto recentemente osservare ([2]) che per essere sicuri che la luce non entri per nulla nella produzione di quella forza elettromotrice, sarebbe necessario che le coppie a selenio fossero costruite nell'oscurità, e sperimentate prima di essere esposte comunque alla luce. Le forze elettromotrici da me riscontrate nelle coppie all'oscuro, sarebbero dunque un effetto persistente di una precedente illuminazione.

« Benchè non manchino seri motivi da addurre per mostrare quanto poco soddisfacente sia questa interpretazione dei miei risultati, mi limiterò a riferire, che ho ripetute testè le mie esperienze, costruendo le coppie e mettendole a prova senza che ricevessero la minima luce, e che anche in tal modo esse hanno mostrata la solita forza elettromotrice. Ecco come ho proceduto. Un disco d'ottone viene coperto in una delle sue faccie con selenio fuso, in modo da formarvi uno strato sottile, poi è portato nella stufa ad aria ove il selenio amorfo deve trasformarsi in selenio cristallino. La stufa è metallica e chiusa, ed inoltre si trova in una camera assolutamente buia. Trascorso il tempo necessario per la trasformazione del selenio, il disco è lasciato raffreddare entro la stufa, poi ne viene tolto onde adoperarlo a costruire la coppia, la quale si fa mettendo il disco sopra una rete di zinco o sopra una lastra dello stesso metallo. Stando sempre all'oscuro e guidandosi col tatto, si stabiliscono infine le comunicazioni cogli strumenti, posti in una camera attigua, per mezzo di fili isolati che passano attraverso la parete. Si constata così l'esistenza di una forza elettromotrice che fa deviare l'ago dell'elettrometro, e spesso anche lo specchietto d'un galvanometro astatico di Thomson, se lo strato di selenio non offre troppa resistenza.

« Dopo ciò ho illuminato il selenio attraverso la rete di zinco, ed ho notato un aumento di forza elettromotrice; ma togliendo la luce, essa ha ripreso sensibilmente il valore primitivo. Ho pure nuovamente constatato l'effetto della compressione, che trovai già essere sempre inverso di quello della illuminazione, giacchè caricando di pesi il disco, ho visto diminuire la forza elettromotrice. Insomma, tutti i risultati che avevo avuti con coppie preparate alla luce diffusa, li ho ottenuti ora con coppie preparate nell'assenza completa d'ogni luce.

« Analoghi risultati ho ottenuti fondendo il selenio fra due lastre di vetro e facendolo cristallizzare nella oscurità, in modo da avere delle laminette sottilissime di selenio cristallino. Una di questa laminette posta fra due lastre di metalli diversi, o fra una lastra ed una rete metallica, forma una coppia, che ha una forza elettromotrice distinta, anche prima di ricevere qualsiasi luce. In questo caso è tolto il dubbio che l'effetto osservato sia dovuto alla formazione di qualche seleniuro ».

([1]) Wied. Ann. 1887, n. 5, p. 101.
([2]) Wied. Ann. 1888, n. 10, p. 397.

Matematica. — *Sulle funzioni analitiche polidrome.* Nota del Corrispondente VITO VOLTERRA.

« 1. Alle parole *funzione analitica, comportarsi regolarmente di una funzione nell'intorno di un punto, elemento di una funzione, valore di una funzione, in un punto, singolarità,* darò il significato che, seguendo Weierstrass, viene ormai dato a quelle denominazioni in tutti i corsi di analisi [1].

« Ammetterò pure come noto che una funzione analitica è completamente definita quando se ne conosce un elemento $p(x|a)$ e che ogni altro elemento si otterrà da quello dato mediante l'operazione del *prolungamento della funzione*, la quale consiste nel prendere entro il cerchio di convergenza dell'elemento iniziale un punto a_1 e formare l'elemento $p(x|a, a_1)$, quindi prendendo il punto a_2 entro il cerchio di convergenza del secondo elemento formare un terzo elemento $p(x|a, a_1, a_2)$ e così di seguito; per modo che riterrò per definizione che due elementi P, Q appartengono ad una stessa funzione analitica, quando è possibile considerarli come facenti parte di una serie finita di elementi

$$p_1(x|a_1) = \mathrm{P},\ p_2(x|a_2),\ \ldots\ldots,\ p_n(x|a_n) = \mathrm{Q}$$

tali che il centro a_n di ciascuno di essi giaccia entro il cerchio di convergenza del precedente, e ciascun elemento sia un prolungamento del precedente.

« 2. Mi permetto di dare ancora alcune altre definizioni che serviranno per enunciare con semplicità i teoremi stabiliti in questa Nota.

« Abbiasi una funzione analitica $f(z)$, ottenuta prolungando col metodo di Weierstrass un elemento dato *senza mai escire da un cerchio* σ. Entro questo cerchio possano esistere un numero finito o anche infinito di singolarità essenziali o non essenziali. Faremo solo due ipotesi; la prima che chiameremo la ipotesi (A), ossia la ipotesi di *monodromia* entro σ, è la seguente: *che ad uno stesso punto non possa corrispondere più che un solo elemento.* La seconda ipotesi, che chiameremo la ipotesi (B), ossia la ipotesi dell'*assenza di spazî lacunari entro* σ, è la seguente: *che preso entro* σ *un nuovo campo qualunque* σ', *entro di esso possa sempre trovarsi un elemento della funzione.*

« Ingrandiamo ora il cerchio σ, senza mutarne il centro, finchè è possibile in modo che entro esso $f(z)$ goda sempre delle proprietà (A) e (B). Chiameremo la funzione così ottenuta entro il cerchio massimo una *porzione monodroma della funzione* $f(z)$ e il cerchio stesso il *dominio di monodromia* del suo centro M relativamente a quella porzione monodroma della funzione.

[1] Faccio notare che nel corollario al teorema III (vedi § 8) io considero solo i valori delle funzioni analitiche nei punti nei cui intorni esse si comportano regolarmente.

Il punto M potrà essere un punto singolare o meno. È evidente che, presa una funzione analitica qualunque e prolungandola finchè è possibile nel piano complesso, potrà avvenire che uno stesso punto appartenga a più porzioni monodrome distinte della funzione. Ad uno stesso punto potranno quindi corrispondere più dominii di monodromia a seconda delle porzioni monodrome della funzione a cui si riferiscono. Considereremo come distinti due dominii di monodromia, anche se consistenti in due cerchi coincidenti, quando essi corrispondano a due porzioni monodrome diverse della funzione.

« 3. Partendo da un elemento, supponiamo di estendere finchè è possibile una funzione analitica *senza mai escire da un cerchio* σ. Ammettiamo che, escluso il solo centro M di σ, al quale *non corrisponde alcun dominio di monodromia*, ad ogni altro punto corrisponda uno o più dominii di monodromia (¹) i quali, o taglino il contorno del campo σ, o passino pel punto M. Diremo in questo caso che è verificata la proprietà (C). Ingrandiamo ora, finchè è possibile, il cerchio, mantenendone il centro in M, in modo che entro esso la proprietà (C) sia sempre verificata. Chiameremo il cerchio massimo costruito il *dominio di diramazione* del punto M e la funzione ottenuta entro di esso una *porzione di diramazione della funzione*.

« Giova anche in questo caso fare una osservazione, analoga a quella fatta precedentemente, cioè che riterremo come distinti due dominii di diramazione, anche se costituiti da due cerchi coincidenti, se essi corrispondono a due *diverse porzioni di diramazione* della funzione.

« 4. Abbiansi due dominii α e α_1 (ciascuno dei quali sia indifferentemente o *di monodromia* o *di diramazione*) che posseggano una parte di piano a comune, ed in questa la porzione della funzione corrispondente ad α abbia un elemento a comune colla porzione della funzione corrispondente a β; diremo in questo caso che β è un prolungamento di α.

« Un insieme di dominii tali che, mediante un numero finito di prolungamenti, si possa passare da uno ad un altro qualunque di essi, si dirà che formano un *insieme connesso*.

« 5. Un punto in quanto è centro di un certo dominio (di monodromia o di diramazione) lo chiameremo un *punto analitico*, e considereremo come *distinti* due punti analitici, anche se coincidenti, purchè siano centri di due dominii distinti. In uno stesso punto dovranno dunque coincidere tanti punti analitici distinti, quanti saranno i dominii di monodromia e di diramazione corrispondenti a quel punto. In un punto analitico, centro di un dominio di monodromia, diremo che *la funzione si comporta in modo monodromo*, mentre chiameremo *punto regolare di diramazione* un punto analitico centro di un dominio di diramazione.

(¹) Vedremo che resulta necessario che ad ogni altro punto corrispondano più dominii di monodromia.

« Se un punto analitico M centro del dominio α, giace nell'interno o al contorno di un dominio β, che è un prolungamento di α, diremo che *il punto analitico* M *è contenuto nell'interno o al contorno del dominio* β.

« Ad ogni elemento di una funzione analitica corrisponde un certo cerchio di convergenza; se riterremo come distinti due cerchi di convergenza, corrispondenti a due elementi diversi, potremo estendere ai cerchi di convergenza le definizioni introdotte relativamente ai dominii di monodromia, e quindi senz'altro intenderemo il significato da attribuire alle parole *due cerchi di convergenza uno prolungamento dell'altro; sistema connesso di cerchi di convergenza; punto analitico contenuto in un cerchio di convergenza.*

« 7. Sia σ un cerchio di raggio r, tanto piccolo quanto si vuole e di centro M, situato entro il dominio di diramazione del punto regolare di diramazione M. Supponiamo che, partendo da un elemento della porzione di diramazione della funzione relativa ad un punto situato entro σ, si eseguisca la estensione della funzione senza escire dall'interno del cerchio σ.

« È facile dimostrare:

1°) che ad ogni punto del cerchio σ devono corrispondere più dominii di monodromia.

2°) che se ad un punto del cerchio σ corrisponde un numero finito m di dominii di monodromia, ad ogni altro punto del cerchio stesso deve corrispondere un egual numero di dominii di monodromia, e se ad un punto del cerchio σ corrisponde un numero infinito di dominii di monodromia, pure lo stesso deve avvenire per tutti gli altri punti del cerchio σ.

3°) che il numero m (anche per $m = \infty$) per uno stesso punto regolare di diramazione è indipendente dal cerchio σ.

« 8. Ciò premesso, ecco quali sono i teoremi che mi propongo di dimostrare.

Teorema I. Presa una funzione analitica qualunque, prolungata col metodo di Weierstrass finchè è possibile, si potrà sempre scegliere un insieme enumerabile di dominii di monodromia fra loro connessi, tali che ogni punto analitico ove la funzione si comporta in modo monodromo sia contenuto nell'interno di uno di essi, ed ogni punto regolare di diramazione sia contenuto al contorno di alcuni di essi.

Teorema II. Si può sempre scegliere un insieme enumerabile di cerchi di convergenza fra loro connessi, tali che ogni punto analitico, ove la funzione si comporta regolarmente, sia contenuto nell'interno di uno almeno di essi.

Teorema III. Ad ogni punto del piano complesso corrisponde o nessuno, o un insieme enumerabile di punti analitici in esso coincidenti.

« Corollario (1). *Ad uno stesso punto del piano complesso corrisponde o nessuno, oppure un insieme enumerabile di valori della funzione.*

Teorema IV. In ogni parte del piano complesso, entro la quale è possibile estendere la funzione, esistono dei punti tali che in tutti i punti analitici ad essi corrispondenti, la funzione si comporta regolarmente.

Teorema V. I punti regolari di diramazione formano un insieme enumerabile.

« 9. Onde dimostrare i teoremi precedenti cominciamo dallo stabilire un lemma. Partiamo da una porzione monodroma di una funzione analitica $f(z)$ relativa al dominio di monodromia α di un punto A. Prendiamo i dominii di monodromia di tutti i punti razionali (2) interni ad α, che si ottengono prolungando il dominio α. Avremo così un insieme di cerchi che chiameremo i cerchi α_1. Presi i punti razionali interni ai cerchi α_1 costruiamo i loro dominii di monodromia che si ottengono prolungando i dominii α_1. Avremo un insieme di nuovi dominii α_2. Operando su questi, come sui dominii α_1 otterremo dei nuovi dominii α_3, e così di seguito indefinitamente.

« Il lemma da dimostrare è il seguente:

« *L'insieme di tutti i dominii di monodromia* $\alpha, \alpha_1, \alpha_2 \ldots . \alpha_n, \ldots .$ *è un insieme enumerabile.*

« Infatti, come è ben noto, i punti razionali interni ad α formeranno un insieme enumerabile, quindi potremo enumerare tutti i dominii α_1 disponendoli in una serie come la seguente: $\alpha_1^1, \alpha_1^2, \ldots . \alpha_1^n \ldots .$

« Ora i punti razionali contenuti entro α_1^n formano un insieme numerabile, e per conseguenza potremo prendere tutti questi punti disponendoli nell'ordine seguente:

$$P_1^{n,1}, P_1^{n,2} \ldots \ldots P_1^{n,m}, \ldots \ldots .$$

« Consideriamo tutti i possibili punti $P_1^{n,m}$. Ad uno stesso valore della somma $m+n$ corrisponde un numero finito di punti $P_1^{n,m}$, quindi potremo ordinare i punti stessi per ordine di grandezza della somma $m+n$. I punti $P_1^{n,m}$ e per conseguenza i dominii α_2 formeranno un insieme enumerabile. Nello stesso modo si ha che i dominii α_3 formeranno un insieme enumerabile,

(1) Questa proprietà è dovuta al prof. Cantor, che la comunicò senza dimostrazione al dott. Vivanti.

(2) Chiameremo *punto razionale* un punto $z = x + iy$ del piano complesso, quando x ed y saranno dei numeri razionali.

e così di seguito. In generale tutti i dominii α_n si potranno disporre in una serie $\alpha_n^1, \alpha_n^2, \ldots. \alpha_n^m, \ldots.$.

« Prendiamo ora tutti i dominii α_n^m e ordiniamoli per ordine di grandezza della somma $m+n$; in tal modo potremo enumerare tutti i dominii costruiti; solamente avremo che uno stesso dominio potrà essere contato più volte, perchè è evidente che un dominio che appartiene agli α_n, è ripetuto anche nei dominii $\alpha_{n'}$, se $n' > n$. Ma si vede immediatamente che, se percorrendo l'intera serie di dominii, così enumerati, si toglieranno man mano quelli che si saranno precedentemente incontrati, si otterranno enumerati tutti i dominii e ciascuno di essi verrà contato una volta sola.

« Il lemma resta così dimostrato. Poichè l'insieme dei dominii $\alpha, \alpha_1, \alpha_2 \ldots.$ è numerabile potremo ordinarli (prendendo ciascun dominio una volta sola) in una serie che indicheremo con

$$(\mathrm{I}) \equiv \alpha, \alpha', \alpha'', \alpha''', \ldots. \alpha^{(p)}, \ldots..$$

« 10 Se invece di partire da un dominio di monodromia α partiremo da un cerchio di convergenza β, è evidente che potremo ripetere le stesse operazioni fatte precedentemente sopra dei cerchi di convergenza, invece che sopra dei dominii di monodromia.

« Otterremo in tal modo la serie di cerchi di convergenza $\beta, \beta_1, \beta_2 \ldots..$ che (senza mai essere ripetuti) potranno disporsi in una serie enumerabile.

$$(\mathrm{II}) \equiv \beta, \beta', \beta'', \ldots. \beta^{(p)}, \ldots...$$

« 11. *Dimostrazione del Teorema I.* La dimostrazione di questo teorema consisterà nel provare che, preso un punto analitico qualunque della funzione, ove essa si comporta in modo monodromo, esisterà almeno un dominio appartenente alla serie (I) che lo conterrà internamente, e che, preso un punto regolare di diramazione esisterà un dominio della serie (I) che lo conterrà al contorno.

« Infatti abbiasi il punto analitico M a cui corrisponda un dominio σ (di monodromia o di diramazione) di raggio r. Prendiamo un punto analitico in esso contenuto, distante da M meno di $\frac{1}{4}r$, ove la funzione si comporti regolarmente. Esso sia centro di un corrispondente cerchio di convergenza Q.

« Si prenda inoltre un punto analitico contenuto in α centro di un corrispondente cerchio di convergenza P. Per quanto fu detto precedentemente (Art. 1) dovrà trovarsi un sistema finito di cerchi di convergenza $\varpi_1, \varpi_2, \ldots.. \varpi_n$, tali che $\varpi_1 = \mathrm{P}$, $\varpi_n = \mathrm{Q}$ e ciascuno abbia il centro nel precedente e ne sia un prolungamento. Sia ϱ_i il raggio di ϖ_{i_1}, N_i il punto analitico contenuto nel suo centro, 2ε una quantità inferiore alla minima delle differenze $\varrho_i - \mathrm{N}_i \mathrm{N}_{i+1}$.

« Supponiamo che i punti analitici $\mathrm{N}_1, \mathrm{N}_2 \ldots \mathrm{N}_{i_1}$ siano contenuti entro α. Si prenda nello spazio comune ai due cerchi α e ϖ_{i_1} un punto razionale M_1 distante da N_{i_1} meno di ε. Se costruiamo il dominio di monodromia di M_1 prolungando il dominio α otterremo uno dei dominii α_1 che denoteremo con

$\alpha_1^\star$, che dovrà contenere internamente il punto analitico N_{i_1+1}. Siano ora N_{i_1+1}, N_{i_1+2}, ... N_{i_2} contenuti entro $\alpha_1^\star$.

« Prendiamo nella porzione di piano comune a ϖ_{i_2} e ad $\alpha_1^\star$ un punto razionale M_2 distante da N_{i_2} meno di ε e costruiamo il dominio di monodromia di M_2 prolungando il dominio $\alpha_1^\star$. Otterremo in tal modo uno dei cerchi α_2 che denoteremo con $\alpha_2^\star$ e che conterrà nell'interno il punto analitico N_{i_2+1}.

« Supponiamo di operare sopra $\alpha_2^\star$ come fu fatto precedentemente su $\alpha_1^\star$ e così proseguire di seguito. Dopo un numero finito di tali operazioni giungeremo evidentemente a trovare un dominio di monodromia $\alpha_{p-1}^\star$ il quale dovrà contenere il punto analitico N_n. Nella parte comune ad $\alpha_{p-1}^\star$ ed a $\varpi_n = Q$ prendiamo un punto razionale M_{p-1} distante da N_n meno di $\frac{r'}{4}$ e formiamone il dominio di monodromia prolungando il dominio $\alpha_{p-1}^\star$.

« Otterremo un dominio $\alpha_p^\star$ appartenente ai dominii α_p e quindi alla serie (I), il quale, se in M la funzione si comporterà in modo monodromo, conterrà internamente il punto M, mentre se M sarà un punto regolare di diramazione conterrà il punto stesso al contorno.

« 12. *Dimostrazione del teorema II.* Questa dimostrazione si otterrà ripetendo per i cerchi di convergenza, quello che si è detto nella dimostrazione precedente per i dominii di monodromia e considerando invece dei dominii α, α_1 .... α_n ... i dominii β, β_1, β_2, ... β_n, ... e la corrispondente serie II.

« 13. *Dimostrazione del teorema III.* Ciascuno dei punti analitici, coincidenti in un punto M del piano complesso, deve essere contenuto in un diverso dominio della serie (I), quindi i punti analitici coincidenti in M dovranno formare un insieme enumerabile.

« 14. *Dimostrazione del Corollario.* Ad ogni valore della funzione in un punto deve corrispondere un punto analitico ove la funzione si comporta regolarmente. Poichè i punti analitici coincidenti in un punto formano un insieme enumerabile, così anche i valori della funzione in un punto dovranno formare un insieme enumerabile.

« 15. *Dimostrazione del teorema IV.* Denotiamo con f_p la porzione monodroma della funzione analitica che si considera corrispondente al dominio α_p della serie (I).

« Sia θ una parte del piano complesso entro la quale è possibile estendere la funzione analitica, e sia α_i, il primo dominio che si incontra percorrendo la serie (I) entro cui giacciano dei punti interni al campo θ. Prendiamo (il che sarà sempre possibile) un cerchio θ' situato tutto internamente

alla parte comune ad α_i ed a θ, tale che in tutti i punti di esso f_i si comporti regolarmente. Sia $\alpha_{i'}$, il primo dominio della serie (I) che si incontra dopo α_i che abbia una parte a comune con θ' e dentro di essa prendiamo un cerchio θ'' nel cui interno $f_{i'}$, si comporti regolarmente, e così si proceda finchè è possibile.

« In tal modo avremo che si prenderà dalla serie (I) una serie di dominii

$$(\mathrm{I}') \equiv \alpha_i\,,\ \alpha_{i'}\,,\ \alpha_{i''},\ \ldots.$$

e che corrispondentemente otterremo una serie di cerchi θ', θ'', θ'''.... situati tutti internamente uno all'altro. Dovrà dunque esistere almeno un punto M interno a tutti i cerchi $\theta^{(q)}$ e quindi interno al campo θ. Dico che in tutti i punti analitici corrispondenti ad M, la funzione si comporterà regolarmente. Infatti:

1°) nessun punto analitico corripondente a M potrà essere un punto regolare di diramazione, perchè M non giace al contorno di nessuno dei dominii della serie (I).

2°) preso un punto analitico corrispondente ad M in esso la funzione si comporterà in modo monodromo, quindi dovrà essere contenuto (pel teorema I) entro uno dei dominii della serie (I). Se questo è α_p, esso dovrà appartenere alla serie (I'), quindi f_p si dovrà comportare regolarmente in M ciò che dimostra il teorema.

« 16. *Dimostrazione del teorema V.* Dal teorema I resulta che, preso un punto qualunque regolare di diramazione deve esistere un dominio α_p della serie (I) che lo contiene al contorno. Ora preso un dominio α_p consideriamo tutti i punti regolari di diramazione $\mathrm{M}^{(p)}$ che esso *contiene* al contorno. Essi dovranno formare un insieme isolato. Infatti il dominio di diramazione di uno qualunque di essi, separerà sulla circonferenza del cerchio α_p un arco entro il quale non potranno esistere altri punti del gruppo $\mathrm{M}^{(p)}$. Ne segue che i punti $\mathrm{M}^{(p)}$ formeranno un insieme enumerabile e perciò potremo prenderli tutti ordinandoli in una serie

$$\mathrm{M}_1^{(p)}\,,\ \mathrm{M}_2^{(p)}\ \ldots.\ \mathrm{M}_q^{(p)}\ \ldots.$$

« Prendiamo ora tutti i punti $\mathrm{M}_q^{(p)}$ ed ordiniamoli secondo l'ordine di grandezza della somma $p+q$; avremo così enumerato tutti i punti regolari di diramazione ».

Chimica. — *Sulle proprietà fisiche del benzolo e del tiofene.* Nota del Corrispondente Giacomo Ciamician.

« In una Memoria di recente pubblicazione (1), io ho tentato di mettere in rilievo l'analogia che i composti appartenenti al gruppo, da me chiamato *tetrolico* hanno con quelli del gruppo aromatico. Le sostanze del gruppo tetrolico, cioè: il furfurano, il pirrolo ed il tiofene, hanno un comportamento chimico, che in molte reazioni si avvicina a quello del benzolo o di alcuni suoi derivati. Io dissi allora, che la ragione di queste analogie era da cercarsi nei caratteri del residuo tetrolico « C_4H_4 », comune a queste tre sostanze, il quale mantiene nelle sue combinazioni coll'ossigeno, coll'immino e con lo zolfo una parte delle proprietà che esso ha nei composti aromatici, quando unito a due metini forma l'anello benzenico.

« I caratteri aromatici del residuo « C_4H_4 » marcatissimi nel tiofene, lo sono molto meno nel pirrolo e nel furfurano, per cui si può dire che lo zolfo influisce meno dell'ossigeno e dell'immino sulle proprietà chimiche del residuo aromatico a cui è unito.

« È assai rimarchevole ed interessante il fatto, scoperto recentemente dal Hantzsch, che anche nella piridina lo zolfo può rimpiazzare due metini senza troppo alterare la proprietà dell'anello piridico, per cui il tiazolo (C_3H_3SN) ha con la piridina la stessa analogia che il tiofene ha col benzolo.

« Riflettendo su queste meravigliose somiglianze, sono stato indotto a comparare le costanti fisiche del benzolo con quelle del tiofene, con la speranza di trovare nelle proprietà fisiche di questi due corpi qualche relazione che potesse servire di appoggio alle vedute suaccennate.

« Se le considerazioni ch'io esporrò nella presente Nota non sono del tutto prive di valore, si può dire realmente, che l'analogia fra benzolo e tiofene trova riscontro nelle loro proprietà fisiche.

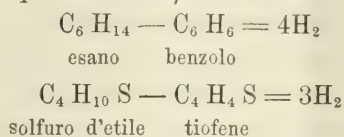
Il Horstmann (2) ha dimostrato recentemente in modo assai originale, che le apparenti contraddizioni, che si erano manifestate deducendo la formula di costituzione del benzolo dal suo volume molecolare e dalla sua rifrazione molecolare da un lato e dalle sue costanti termo chimiche dall'altro, spariscono se si ammette che il benzolo abbia quella costituzione che Baeyer ultimamente trovò essere la sola che corrisponda a tutte le proprietà chimiche del benzolo. Ora qualche cosa di perfettamente analogo si verifica pel tiofene, ed io credo che da quanto segue si arrivi alla conclusione che, indipendentemente dalla formola, che si vuole attribuire al benzolo, il tiofene debba avere una costituzione corrispondente a quella del nucleo benzenico.

(1) *Il pirrolo ed i suoi derivati.* R. Acc. L. Memorie [4] IV, 274.
(2) Berl. Ber. 21, 2211.

« Il Horstmann (1) compara nelle sue deduzioni il calore di combustione del benzolo con quello dell'esano e trova per la differenza corrispondente a $4H_2$ un certo valore, che è quattro volte maggiore di quello dedotto per un H_2, dalla comparazione del calore di combustione del metilene (CH_2'') con quello del metano (CH_4).

« Ora in modo del tutto analogo si può comparare il calore di combustione del *tiofene* con quello del *solfuro d'etile.*

$$\underset{\text{esano}}{C_6H_{14}} - \underset{\text{benzolo}}{C_6H_6} = 4H_2$$

$$\underset{\text{solfuro d'etile}}{C_4H_{10}S} - \underset{\text{tiofene}}{C_4H_4S} = 3H_2$$

« Ammettendo che nella trasformazione dell'esano in benzolo si formi un aggruppamento di atomi corrispondente a quello che ha luogo nella trasformazione del solfuro d'etile in tiofene, i valori $4H_2$ nel primo caso e di $3H_2$ nel secondo, devono stare nel rapporto di 4 a 3.

« Di fatti il valore di $4H_2$ nel primo caso, prendendo per calore di combustione del benzolo il valore più probabile di 787,5 Cal., è secondo Horstmann:

$$999{,}2 - 787{,}5 = 211{,}7 \text{ Cal.}$$

per cui il valore di $3H_2$ risulta essere:

$$158{,}8 \text{ Cal.}.$$

« Il calore di combustione del tiofene dovrebbe essere quindi, se il calore di combustione del solfuro d'etile è 772,2 Cal.:

$$772{,}2 - 158{,}8 = 613{,}4 \text{ Cal.}$$

« Il valore trovato sperimentalmente da Thomsen è realmente:

$$610{,}6 \text{ Cal.}.$$

« Un ragionamento simile si può fare per il volume molecolare (2) e per la rifrazione molecolare. Senza esprimere veruna ipotesi sulla formola del benzolo, si può dire che se il residuo « C_4H_4 » ha una costituzione analoga a quella dell'anello benzenico « C_6H_6 », le costanti che sono da attribuirsi al radicale tetrolico staranno a quelle del benzolo come 4:6 ossia come 2:3. Questo ragionamento non è troppo azzardato, se si tien conto che così in fine non si fa altro che dedurre il valore di un metino benzenico, considerando tutti i sei metini perfettamente uguali tra di loro.

« Il *volume* del residuo « C_4H_4 » sarà perciò, prendendo per volume molecolare del benzolo al punto di ebollizione, il valore trovato da R. Schiff 95,94:

$$\frac{2 \times 95{,}94}{3} = 63{,}96\,.$$

(1) l. c.

(2) Vedi anche Horstmann, Berl. Ber. 20, 774 e 775.

« Il volume molecolare del tiofene, pure al suo punto d'ebollizione, (in questo caso le due costanti sono più che mai comparabili essendo la differenza fra i punti d'ebollizione del tiofene e del benzolo di solo 4°) è secondo Schiff:

$$84{,}93.$$

Per cui

$$84{,}93 - 63{,}96 = 20{,}97$$

il volume atomico dello zolfo risulterebbe circa 21.

« Il volume atomico dello zolfo dedotto da Kopp [1], da una serie di composti solfurati, al loro punto d'ebollizione è 22,6. Ora se invece di 22,6 si prende il numero dedotto dal tiofene, si trova che la coincidenza fra i valori trovati e quelli calcolati è migliore, considerando naturalmente soltanto quei composti solfurati che sono comparabili al tiofene:

		Volumi molecolari di Kopp		Vol. mol. calcolato per S = 21
		osservati	calcolati	
Mercaptano etilico . .	C_2H_6S	76—76,1	77,6	76
Mercaptano amilico .	$C_5H_{12}S$	140,1—140,5	143,6	142
Solfuro d'etile	$C_4H_{10}S$	120,5—121,5	121,6	120
Solfuro di metile . . .	C_2H_6S	75,7	77,6	76

« Per ultimo anche le costanti ottiche conducono sensibilmente agli stessi risultati. Pur troppo il lavoro di Knops sulla rifrazione molecolare del tiofene, già annunciato negli Annali di Liebig [2], non m'è ancora pervenuto, sebbene l'abbia aspettato fino ad oggi, per cui non posso qui tenerne conto.

« Prendendo pel benzolo la rifrazione molecolare trovata da Brühl [3] e pel tiofene quella trovata da Nasini [4], si ha per le due formole:

	$p\frac{\mu_\alpha - 1}{d}$	e	$p\frac{\mu_\alpha^2 - 1}{(\mu_\alpha^2 + 2)d}$
benzolo	44,03	e	25,93
tiofene	41,40	e	24,13

Da cui risulta per la rifrazione di « C_4H_4 »:

C_4H_4	29,39	e	17,28

e per la rifrazione atomica dello zolfo:

S	12,04	e	6,85

(1) Liebig's Annalen 96, 303.
(2) Vedi vol. 247. fasc. 3.
(3) Ostwald's Lehrbruch der allgemeinen Chemie I, pag. 453 e 455
(4) Gazz. chim. 17, 66.

« Nasini [1] trovò per la rifrazione atomica dello zolfo bivalente nei composti organici, quando le valenze non sono unite, come nel solfuro di carbonio, ad un solo atomo di carbonio, i valori:

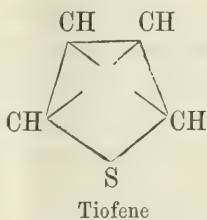
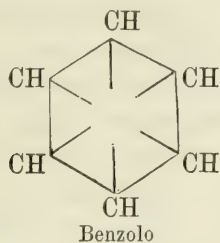
14,10 e 7,87

Pel solfuro di carbonio invece:

15,61 e 9,02

« Le considerazioni ora esposte permettono quindi di trarre la conclusione che l'edificio atomico che rappresenta il radicale « C_4H_4 » del tiofene, ha una costruzione perfettamente comparabile a quella del benzolo; se si ammette per questo composto la cosidetta *formola centrica* di Baeyer, si deve ammetterne una simile pel tiofene.

CH
CH CH
CH CH
CH
Benzolo

CH CH
CH CH
S
Tiofene

Botanica. — *La fosforescenza del Pleurotus olearius* DC. Nota preliminare del Corrispondente G. Arcangeli.

« Sulla fosforescenza dell'Agarico dell'olivo, *Pleurotus olearius* DC., osservata per la prima volta dal Battarra, scrissero A. P. De Candolle, Sprengel, Larber, Meyen, A. De Candolle, Delile ed altri. Fu però in seguito ai lavori del Tulasne e del Fabre che si acquistarono cognizioni più esatte sopra un fenomeno così singolare. Il Tulasne infatti [2] dimostrò che la fosforescenza del fungo dell'olivo spetta realmente a lui stesso e non ad una produzione estranea; che la fosforescenza dell'imenio comincia appena questa regione ha preso uno sviluppo apprezzabile, e sembra limitata al tempo in cui le lamelle conservano il color giallo dorato; che la fosforescenza non appartiene esclusivamente alla superficie imeniale, come riteneva Delile, ma ne partecipa tutta la sostanza del fungo; che il fungo anche giovanissimo emana una luce assai viva, e ne rimane dotato fino a che esso sembra conservare una vita attiva; che nei funghi avanzati in età, nei quali le lamelle più non risplendevano, lo stipite poteva mostrarsi fosforescente; che allorquando lo stipite è fosforescente alla superficie, non lo è necessariamente nella sua sostanza interna, ma questa la diviene dopo aver subìto il contatto dell'aria; che comprimendo delle particelle di fungo fra le dita, queste perdevano sollecitamente

(1) Gaz. Chim. 13, 309.

(2) L. R. Tulasne, *Sur la phosphorescence spontanée de l'Ag. olarius* DC. Ann. des Sc. Nat. 3e ser. Bot. IX p. 338-362.

la fosforescenza; che l'immersione nell'acqua non modifica da primo la fosforescenza, ma i funghi l'avevano perduta la sera successiva; che l'alcool non annulla d'un tratto la fosforescenza, ma l'indebolisce prontamente. Quanto poi all'asserzione di Delile, che il fungo dell'olivo non risplende durante il giorno, asserisce d'avere osservato la fosforescenza verso il tramonto del Sole. Il Fabre ([1]) pure comunica osservazioni molto interessanti sopra questo argomento. Egli asserisce di non aver potuto osservare il chiarore fosforico altro che sulle lamelle, senza peraltro infirmare le osservazioni di Tulasne e sostiene che l'Agarico dell'olivo è fosforescente tanto nel giorno che nella notte, facendo avvertire come il Delile non abbia tenuto conto della grande differenza nella sensibilità del nostro occhio alla piena luce del giorno e nella oscurità di un sotterraneo. Dimostra inoltre che l'esposizione alla luce solare è senza influenza sensibile sulla fosforescenza dell'Agarico; che lo stato igrometrico dell'aria non v'influisce affatto; che il calore entro certi limiti non la modifica, ma che però essa si estingue alla temp. di $+3^\circ$ a 4° C, per ristabilirsi quando la temperatura aumenti di qualche grado, raggiungendo il massimo da $+8^\circ$ a 10° C, ed estinguendosi a $+50^\circ$ C; che la fosforescenza è la stessa nell'acqua aerata come all'aria libera, ma si estingue dopo una diecina di ore, mentre nell'acqua privata di aria con l'ebullizione rapidamente decresce a vista d'occhio, e si estingue sollecitamente per ristabilirsi sollecitamente quando il fungo si tolga dall'acqua, e ciò per più volte di seguito. Aggiunge pure che la fosforescenza si estingue nel vuoto, come pure nell'idrogeno, nello acido carbonico e nel cloro, con la differenza che nei primi anche dopo più ore si riattiva (però dopo 6 ore nell'acido carbonico assai indebolita), mentre nello ultimo bastano pochi istanti d'immersione per distruggerla irreparabilmente; che nell'ossigeno la fosforescenza non si rende più vivace, e dopo 36 ore di permanenza in questo gaz, il fungo emette una luce molto indebolita; che allorquando il fungo è fosforescente espira una quantità di CO_2 maggiore che allorquando è oscuro; che l'agarico fosforescente non produce un inalzamento di temperatura apprezzabile col termometro. Conclude in fine col ritenere, in seguito alle sue esperienze, che la fosforescenza del fungo riconosca per causa un'ossidazione più energica durante il periodo luminoso, e che debba abbandonarsi l'idea, essere essa fosforescenza analoga a quella che la luce, il calore e l'elettricità possono sviluppare nei corpi bruti.

« Nella seduta, tenuta dalla Società botanica italiana in Firenze nell'ottobre u. s., fu discusso sopra questo argomento; ed in tale occasione feci conoscere come avendo raccolto il *Pleurotus olearius* negli oliveti di S. Giuliano presso Pisa fino dal 1866, in quell'epoca mi fosse avvenuto riscontrare la sua fosforescenza in pieno giorno. Ultimamente però avendo potuto procurarmi questo fungo in sufficiente quantità, ho potuto istituire sopra di esso

([1]) M. Fabre, *Recherches sur la cause de la phosphorescence de l'Agaric de l'Olivier.* Ann. des Sc. Nat. 4e sér. Bot. IV p. 179-197.

varie ricerche, delle quali mi propongo di far conoscere i principali resultati, riserbandomi la loro completa esposizione in un lavoro più esteso, che mi propongo di presentare appena sarà terminato.

« Ecco pertanto quali sono questi resultati.

« La fosforescenza, come già dimostrò il Tulasne, non si limita alle lamelle del ricettacolo, ma vi partecipano pure le altre parti, quali sono lo stipite, la pagina superiore del cappello ed il tessuto interno. La fosforescenza che ho potuto riscontrare nelle altre parti talora era uguale a quelle delle lamelle, spesso però assai minore, tanto da non potersi così facilmente avvertire. Lo strato imeniale era spesso la parte più luminosa. Le spore mature non erano fosforescenti.

« Luce assai viva si emana anche dai funghi molto giovani: la fosforescenza però si mostra maggiore allorquando il fungo ha raggiunto un grado assai elevato di sviluppo, si continua fino a che il fungo ha completamente svolto il suo cappello, ma successivamente decresce e cessa col suo deperimento più o meno lentamente. In alcuni funghi raccolti il 16 ottobre, la fosforescenza si mantenne per circa due o tre giorni, dopo dei quali andò gradatamente decrescendo fino al 22 dello stesso mese. Il massimo d'intensità luminosa mi avvenne riscontrarlo in alcuni funghi ch'erano nel pieno dell'energia vegetativa e col margine del cappello tuttora involuto. Impiegando uno di questi funghi, nella oscurità della notte in luogo chiuso, ho potuto riscontrare che la sua luce si rendeva percettibile alla distanza di circa 11^{m}. Avvicinando poi due di questi funghi ad un orologio, si vedeva la mostra con le ore, ed aiutandosi con una lente biconvessa si poteva pure leggere l'ora segnata dalle lancette.

« La fosforescenza non è dipendente da precedente insolazione, come quella che si riscontra in vari minerali sottoposti alla radiazione solare. Tutti gli esemplari da me esaminati si sono mostrati luminosi, tanto se esposti alla luce del sole per qualche tempo, come pure se conservati all'oscuro entro un vascolo da erborazione in una camera oscura.

« L'opinione del Delile, che il fungo sia luminoso solo di notte, non può accettarsi, perchè in realtà esso è fosforescente tanto di giorno che di notte. Per osservare la fosforescenza di giorno occorre di collocarsi allo scuro, e rimanervi per qualche tempo, cioè fino a che la retina abbia riacquistata la sensibilità necessaria. Il tempo a ciò necessario varia secondo l'intensità della luce cui si trovò precedentemente esposta la retina, secondo l'intensità della fosforescenza e secondo altre circostanze. Spesso occorrono 5′ per apprezzare il primo sentore della fosforescenza, talora ne occorrono soli 3′ e talora persino 10′.

« Nessun organismo estraneo al fungo, sia epifita come parassita, può ritenersi essere la causa della fosforescenza, essendochè nei funghi in piena fosforescenza nessun organismo di tal fatta, nè alcuna batteriacea, potei

riscontrare. La fosforescenza si mostra intimamente connessa al ciclo di evoluzione del fungo, ed è quindi da considerarsi come dipendente da qualche funzione fisiologica del fungo stesso.

« Il calore, purchè non si oltrepassino certi limiti, non modifica la fosforescenza, come già dimostrò il Fabre. Alcuni funghi raffreddati a 0° hanno perduto la fosforescenza nel tempo da $^1/_2$ ad 1 ora, riportati poi a + 14° C, dopo la permanenza di 5 ore a 0°, hanno ripreso la fosforescenza con l'intensità primitiva. In altri funghi, raffreddati a 0° e lentamente riscaldati, la fosforescenza ha cominciato a ricomparire da circa + 3° a 4° ed ha raggiunto il suo massimo da + 8° a 10°. L'immersione nell'acqua a + 40° gradi faceva sparire sollecitamente la fosforescenza; però questa si ristabiliva appena estratto il fungo dall'acqua e si conservava a lungo. Nell'acqua riscaldata a + 50° la fosforescenza si estingueva sollecitamente; però dopo l'estrazione del fungo più non si ristabiliva.

« L'immersione nell'acqua alla temperatura ordinaria (14° C) da primo non altera la fosforescenza; ma questa col tempo via via s'indebolisce e finalmente si estingue. Il tempo necessario per l'estinzione varia secondo la quantità dell'acqua ed altre circostanze. In circa 340 cc. di acqua contenuta in un cilindro di $0^m,05$ di diametro, l'estinzione è avvenuta in circa 6-10 ore. È però interessante il fatto che se, dopo che il fungo ha soggiornato per qualche tempo nell'acqua ed ha perduto alquanto della sua fosforescenza, lo si estragga dall'acqua, esso riacquista la sua fosforescenza con maggiore energia che da prima in pochi secondi. Nell'acqua deaerata per mezzo dell'ebullizione la fosforescenza si estingue in un tempo molto più breve. Se il fungo non trascinò seco molta aria nell'immersione, 9'-10' minuti possono bastare. Nei funghi poi che hanno subìto un parziale prosciugamento, l'acqua riattiva la fosforescenza.

« Immergendo il fungo dell'olivo in anidride carbonica (CO_2), ossido di carbonio (CO), ossidulo d'azoto (N_2O), idrogeno (H_2) ed azoto (N_2) la fosforescenza si estingue sollecitamente. Se il fungo viene estratto dal gaz dopo un tempo assai breve, la fosforescenza si ristabilisce con maggiore energia che da prima. Se poi il fungo è rimasto per un tempo assai lungo immerso in uno dei detti gaz, la fosforescenza può ristabilirsi con intensità minore alla primitiva, ed anche non ricomparire. Nei miei esperimenti i funghi hanno ripreso la fosforescenza con intensità notevole dopo 6, 12 e 24 ore, e con intensità minore perfino dopo 36 ore di permanenza in uno dei detti gaz.

« Nell'ossigeno puro la fosforescenza dell'Agarico dell'olivo non acquista intensità maggiore, ma si conserva come nell'aria. Un fungo collocato in un recipiente chiuso contenente 500 cc. di ossigeno, ha conservato la sua fosforescenza per più di 36 ore, alla pari di altro fungo lasciato in contatto dell'aria come termine di confronto.

« Un fungo tenuto in idrogeno solforato (H_2S) per soli 12', in contatto dell'aria riprende la fosforescenza, e lo stesso avviene se la permanenza nel

gaz si prolunga fino a 1 ora. Se però si tenga il fungo in detto gaz per più di due ore, la fosforescenza non si ristabilisce più in contatto dell'aria.

« L'Agarico dell'olivo produce una elevazione di temperatura apprezzabile col termometro al contrario di quanto sostenne il Fabre. Se le ricerche si effettuano sul fungo nelle condizioni ordinarie, mediante un termometro diviso in decimi di grado, od anche mediante una pila termo-elettrica ed un galvanometro, il resultato è che il fungo possiede una temperatura inferiore a quella dell'ambiente e ciò per l'effetto della traspirazione che rende latente il calore sviluppato nei tessuti del fungo. Ma se si elimina la funzione di traspirazione, cimentando il fungo collocato in un ambiente chiuso, facilmente si rileva che il fungo ha una temperatura da 0°,7 a 1°,1 superiore a quella dell'ambiente, allorchè questa è di circa + 14° C.

« La fosforescenza dell'Agarico dell'olivo ha per causa una ossidazione. Essa, o deriva direttamente dalla funzione di respirazione, che compiendosi con maggiore energia produce radiazioni luminose oltre le calorifiche, o proviene da un'ossidazione secondaria strettamente collegata alla respirazione. Non è infatti fuor di luogo il pensare, che nella funzione di respirazione qualche albuminoide del proplasma decomponendosi, dia luogo alla produzione di un composto di fosforo, capace di ossidarsi e produrre la fosforescenza. Ciò resulterebbe appoggiato dal fatto, che le ceneri dell'Agarico dell'olivo, come ha ultimamente riscontrato il prof. P. Tassinari, contengono fosfati in notevole quantità: ma per risolvere tale questione si rendono necessari altri e più accurati studi, e principalmente quelli riguardanti la composizione dell'Agarico dell'olivo ed i prodotti della sua fosforescenza ».

Astronomia. — *Immagine deformata del sole riflesso sul mare, e dipendenza della medesima dalla rotondità della terra.* Nota del prof. A. Riccò, presentata dal Corrispondente P. Tacchini.

Questa Nota sarà pubblicata nel prossimo fascicolo.

Matematica. — *Sulla teoria delle coordinate curvilinee.* Nota I di Ernesto Padova, presentata dal Socio U. Dini.

« I prof. Brioschi e Beltrami [1] hanno mostrato l'utilità di considerare nello studio delle superficie i parametri differenziali di 1° e di 2° ordine delle coordinate cartesiane dei vari punti di una superficie, considerate come funzioni di due coordinate curvilinee prese sulla superficie stessa. La estensione

[1] Vedi Brioschi F., *Sulla teoria delle coordinate curvilinee*, Annali di Matematica, serie 2ª, t. I. — Beltrami E., *Sulle proprietà generali delle superficie d'area minima*, Istituto di Bologna, serie 2ª, t. VII.

delle formule trovate al caso in cui i punti della superficie sieno determinati nello spazio mediante coordinate generali, e la introduzione di quel nuovo parametro differenziale di 2° ordine e di 2° grado, per la prima volta notato dal prof. Ricci ([1]), mi hanno condotto ad alcuni resultati che ho in questa Nota riunito.

« 1° Sia

$$(1) \qquad ds^2 = \sum_{r,s}^{3} a_{r,s}\, dx_r\, dx_s$$

il quadrato dell'elemento lineare di uno spazio dato, $U = \text{cost.}$ l'equazione di una superficie in esso situata, sia a il discriminante della forma (1) e si ponga

$$c_{rs} = \frac{d \log a}{da_{rs}}\ ,\quad U_r = \Sigma_s\, c_{rs} \frac{\partial U}{\partial x_s}\ ,\quad X_r = \frac{1}{\sqrt{\Delta_1 U}} \frac{\partial U}{\partial x_r}\ ,\quad Y_r = \frac{1}{\sqrt{\Delta_1 U}} U_r$$

si avrà

$$(2) \qquad Y_r = \Sigma_s\, c_{rs} X_s \quad ,\quad \Sigma_r X_r Y_r = 1$$

poichè si ha, come è noto,

$$\Delta_1 U = \Sigma_{rs}\, c_{rs} \frac{\partial U}{\partial x_r} \frac{\partial U}{\partial x_s}\,.$$

Se α_r è il coseno dell'angolo che la normale alla superficie U fa colla normale alla superficie $x_r = \text{cost.}$, si ha $\alpha_r \sqrt{c_{rr}} = Y_r$.

« Ciò posto, indichiamo con y_1, y_2 un sistema di coordinate curvilinee tracciate sulla superficie U; è chiaro che sarà

$$(3) \qquad \Sigma_r X_r \frac{\partial x_r}{\partial y_1} = 0 \quad ,\quad \Sigma_r X_r \frac{\partial x_r}{\partial y_2} = 0$$

e quindi, se per brevità si scrive x_{ij} per rappresentare la derivata di x_i rapporto ad y_j, si avrà

$$X_1 : X_2 : X_3 = (x_{21}\, x_{32} - x_{22}\, x_{31}) : (x_{31}\, x_{12} - x_{32}\, x_{11}) : (x_{11}\, x_{22} - x_{12}\, x_{21})\,.$$

Pongasi ora

$$\delta_1 = x_{21}\, x_{32} - x_{22}\, x_{31} \quad ,\quad \delta_2 = x_{31}\, x_{12} - x_{32}\, x_{11} \quad ,\quad \delta_3 = x_{11}\, x_{22} - x_{12}\, x_{21}$$

$$b_{rs} = \Sigma_{ij}\, a_{ij}\, x_{ir}\, x_{js}$$

avremo pel quadrato dell'elemento lineare della superficie U l'espressione

$$(4) \qquad d\sigma^2 = \sum_{rs}^{2} b_{rs}\, dy_r\, dy_s$$

ed inoltre

$$\Sigma c_{rs}\, \delta_r\, \delta_s = \frac{b}{a}$$

ove b è il discriminante della forma (4), si avrà quindi

$$(5) \qquad X_i = \delta_i \sqrt{\frac{a}{b}}\,.$$

([1]) Ricci G., *Sui parametri e gli invarianti delle forme quadratiche differenziali*, Annali di Matematica, serie 2ª, t. XIV.

« Ora, si ha

$$\Delta_1 x_1 = \frac{1}{b}\Big[x_{12}(b_{11}x_{12} - b_{12}x_{11}) + x_{11}(b_{22}x_{11} - b_{12}x_{12})\Big],$$

e col porre

$$l_i = \Sigma_h a_{ih} x_{h1} \quad , \quad m_i = \Sigma_h a_{ih} x_{h2}$$

sarà

$$b_{11} = \Sigma_i l_i x_{i1} \quad , \quad b_{12} = \Sigma_i l_i x_{i2} = \Sigma_i m_i x_{i1} \quad , \quad b_{22} = \Sigma m_i x_{i2} ,$$

quindi con calcolo facile

$$\Delta_1 x_1 = \frac{1}{a}[a_{22} X_3^2 - 2a_{23} X_2 X_3 + a_{33} X_2^2] = c_{11} - Y_1^2 = c_{11}(1 - \alpha_1^2)$$

ed analogamente

$$\Delta_1 x_2 = c_{22}(1 - \alpha_2^2) \quad , \quad \Delta_1 x_3 = c_{33}(1 - x_3^2) .$$

« Un calcolo perfettamente simile a questo conduce alle formule

$$\nabla x_1 x_2 = c_{12}(1 - \alpha_1 \alpha_2) \ , \ \nabla x_1 x_3 = c_{13}(1 - \alpha_1 \alpha_3) \ , \ \nabla x_2 x_3 = c_{23}(1 - \alpha_2 \alpha_3)$$

tenendo conto delle relazioni $c^2_{rs} = c_{rr} c_{ss}$, che hanno luogo quando le c_{rs} sono diverse da zero e $c_{rs} = c_{sr}$ come nel caso attuale.

« 2° Dimostriamo adesso che le formule note [1]

$$\frac{1}{\varrho_1} + \frac{1}{\varrho_2} = \frac{\Delta_2 U}{\sqrt{\Delta_1 U}} - \frac{d\sqrt{\Delta_1 U}}{dU} \ , \ \frac{1}{\varrho_1 \varrho_2} = \frac{\Delta_{22} U}{\Delta_1 U} - \frac{\Delta_2 U}{\sqrt{\Delta_1 U}} \frac{d\sqrt{\Delta_1 U}}{du} + \frac{\Delta_1 \Delta_1 U}{4(\Delta_1 U)^2} \tag{6}$$

che legano i raggi di curvatura di una superficie situata in uno spazio euclideo, ai parametri differenziali di quella funzione che uguagliata ad una costante fornisce l'equazione della superficie, valgono anche quando la superficie trovasi immersa in uno spazio curvo, purchè per le ϱ si intenda di rappresentare i cosidetti raggi di curvatura *ridotti* della superficie. Noi sappiamo infatti che questi raggi sono le radici della equazione [2].

$$\begin{vmatrix} b_{11} - \varrho \dfrac{\Omega_{11}}{\sqrt{\Delta_1 U}} & b_{12} - \varrho \dfrac{\Omega_{12}}{\sqrt{\Delta_1 U}} \\ b_{12} - \varrho \dfrac{\Omega_{12}}{\sqrt{\Delta_1 U}} & b_{22} - \varrho \dfrac{\Omega_{22}}{\sqrt{\Delta_1 U}} \end{vmatrix} = 0$$

nella quale le b e la U hanno il significato loro attribuito nel paragrafo precedente, ed è

$$\Omega_{rs} = \Sigma_{hk} \frac{\partial^2 U}{\partial x_h \partial x_k} \frac{\partial x_h}{\partial y_r} \frac{\partial x_k}{\partial y_s} - \Sigma_{hkij} a_{ij,h} c_{hk} \frac{\partial U}{\partial x_k} \frac{\partial x_i}{\partial y_r} \frac{\partial x_j}{\partial y_s}$$

$$2a_{ij,h} = \frac{\partial a_{ih}}{\partial x_j} + \frac{\partial a_{jh}}{\partial x_i} - \frac{\partial a_{ij}}{\partial x_h}$$

[1] Vedasi Lamé G., *Leçons sur les coordonnées curvilignes* e la mia Memoria *Sulle espressioni invariabili*. Memorie della R. Acc. dei Lincei, serie 4ª, t. IV.

[2] Vedasi A. Voss, *Zur Theorie der Transformationen* ecc., Math. Annalen, Bd. XVI.

oppure, col porre

$$U_{rs} = \frac{\partial^2 U}{\partial x_r \, \partial x_s} - \Sigma_{ij}\, a_{rs,i}\, c_{ij} \frac{\partial U}{\partial x_j}$$

è, più semplicemente,

$$\Omega_{rs} = \sum_{hk} U_{hk} \frac{\partial x_h}{\partial y_r} \frac{\partial x_k}{\partial y_s} \,.$$

« Avremo dunque

$$(7) \quad \frac{1}{\varrho_1} + \frac{1}{\varrho_2} = \frac{1}{b\sqrt{\Delta_1 U}} \Sigma\, U_{hk} \left[b_{11} \frac{\partial x_h}{\partial y_2} \frac{\partial x_k}{\partial y_2} + b_{22} \frac{\partial x_h}{\partial y_1} \frac{\partial x_k}{\partial y_1} - 2b_{12} \frac{\partial x_h}{\partial y_1} \frac{\partial x_k}{\partial y_2} \right]$$

$$= \frac{1}{b\sqrt{\Delta_1 U}} \Sigma\, U_{hk}\, a_{ij} \left(\frac{\partial x_h}{\partial y_1} \frac{\partial x_i}{\partial y_2} - \frac{\partial x_i}{\partial y_1} \frac{\partial x_h}{\partial y_2} \right) \left(\frac{\partial x_k}{\partial y_1} \frac{\partial x_j}{\partial y_2} - \frac{\partial x_j}{\partial y_1} \frac{\partial x_k}{\partial y_2} \right)$$

ed inoltre

$$(8) \quad \frac{1}{\varrho_1 \varrho_2} = \frac{1}{2b\Delta_1 U} \Sigma U_{hk} U_{ij} \left(\frac{\partial x_h}{\partial y_1} \frac{\partial x_i}{\partial y_2} - \frac{\partial x_h}{\partial y_2} \frac{\partial x_i}{\partial y_1} \right) \left(\frac{\partial x_k}{\partial y_1} \frac{\partial x_j}{\partial y_2} - \frac{\partial x_j}{\partial y_1} \frac{\partial x_k}{\partial y_2} \right)$$

ossia in forza delle (5)

$$(7_a) \qquad \frac{1}{\varrho_1} + \frac{1}{\varrho_2} = \frac{1}{a\sqrt{\Delta_1 U}} \Big[X_1^2 (a_{33} U_{22} + a_{22} U_{33} - 2a_{23} U_{23})$$
$$+ X_2^2 (a_{11} U_{33} + a_{33} U_{11} - 2a_{13} U_{13}) + X_3^2 (a_{22} U_{11} + a_{11} U_{22} - 2a_{12} U_{12})$$
$$+ 2X_1 X_2 (U_{23} a_{13} + U_{13} a_{23} - U_{33} a_{12} - U_{12} a_{33})$$
$$+ 2X_1 X_3 (U_{12} a_{23} + U_{23} a_{12} - U_{22} a_{13} - U_{13} a_{22})$$
$$+ 2X_2 X_3 (U_{13} a_{12} + U_{12} a_{13} - U_{11} a_{23} - U_{23} a_{11}) \Big]$$

ed analogamente

$$(8_a) \qquad \frac{1}{\varrho_1 \varrho_2} = -\frac{1}{a\Delta_1 U} \begin{vmatrix} 0 & X_1 & X_2 & X_3 \\ X_1 & U_{11} & U_{12} & U_{13} \\ X_2 & U_{21} & U_{22} & U_{23} \\ X_3 & U_{31} & U_{32} & U_{33} \end{vmatrix}$$

D'altra parte ricordando le note formule [1]

$$\frac{dx_r}{dp} = \frac{U_r}{\sqrt{\Delta_1 U}}, \quad \frac{dU}{dp} = \sqrt{\Delta_1 U}, \quad \frac{d\Delta_1 U}{dx_r} = 2\Sigma_i U_{ir} U_i, \quad \Delta_1 \Delta_1 U = 4 \sum_{irjs} c_{rs} U_{ir} U_{js} U_i U_j$$

ove dp rappresenta l'elemento normale alla superficie, si avrà

$$\frac{\Delta_2 U}{\sqrt{\Delta_1 U}} - \frac{d\sqrt{\Delta_1 U}}{dU} = \frac{1}{\sqrt{\Delta_1 U}} \Sigma U_{hk}\, X_i\, X_j\, (c_{hk}\, c_{ij} - c_{hi}\, c_{kj}),$$

$$\frac{\Delta_{22} U}{\Delta_1 U} - \frac{\Delta_2 U}{\sqrt{\Delta_1 U}} \frac{d\sqrt{\Delta_1 U}}{dU} + \frac{\Delta_1 \Delta_1 U}{4(\Delta_1 U)^2} =$$
$$= \frac{1}{\Delta_1 U} \Sigma U_{ih}\, U_{jk} \left[c_{hk}\, Y_i\, Y_j - c_{jk}\, Y_i\, Y_h + \frac{1}{2} (c_{hi}\, c_{kj} - c_{hj}\, c_{ki}) \right].$$

[1] Ricci, Memoria citata, § 3.

« Lo sviluppo dei secondi membri di queste equazioni mostra ch'essi coincidono coi secondi membri delle (7_a) (8_a) rispettivamente, sicchè il teorema resta dimostrato. Segue di qua che le equazioni a derivate parziali che negli spazi curvi definiscono le superficie d'area minima e le superficie a curvatura relativa nulla, quando si faccia uso dei parametri differenziali, acquistano la stessa forma di quando si considerano nello spazio euclideo riferito a coordinate generali.

« 3° Vediamo ora quali sono le condizioni perchè le superficie x_1 sieno ad area minima, supposto che l'elemento lineare dello spazio sia dato dalla equazione

$$ds^2 = a_1\, dx_1^2 + a_2\, dx_2^2 + a_3\, dx_3^2$$

nel qual caso la (7_a) prende la forma

$$\frac{1}{\varrho_1} + \frac{1}{\varrho_2} = \frac{1}{a\sqrt{\varDelta_1 U}} \Big[(a_1 U_{22} + a_2\, U_{11})\, X_3^2 + (a_1 U_{33} + a_3\, U_{11})\, X_2^2$$

$$+ (a_2\, U_{33} + a_3\, U_{22})\, X_1^2 - 2a_1 U_{23}\, X_2\, X_3 - 2a_2\, U_{13}\, X_1\, X_3 - 2a_3\, U_{12}\, X_1\, X_2 \Big];$$

facendo in questa equazione $U = x_1$ e ponendo uguale a zero il secondo membro, si ha

$$\frac{d \log a_2\, a_3}{dx_1} = 0$$

ossia: la condizione necessaria e sufficiente affinchè le superficie $x_1 =$ cost. sieno di area minima è in questo caso che il prodotto $a_2\ a_3$ sia indipendente da x_1. È evidente l'analogia fra questo teorema e quello relativo alla forma che assume il quadrato dell'elemento lineare di una superficie, quando si prendono su di essa per linee coordinate un sistema di geodetiche e le loro traiettorie ortogonali.

« Se la espressione del quadrato dell'elemento lineare dello spazio fosse

$$ds^2 = a_{11}\, dx_1^2 + a_{22}\, dx_2^2 + 2a_{23}\, dx_2\, dx_3 + a_{33}\, dx_3^2$$

si troverebbe analogamente, che la condizione necessaria e sufficiente affinchè le superficie $x_1 =$ cost. fossero d'area minima, è che sia indipendente da x_1 l'espressione $a_{22}\, a_{33} - a^2{}_{23}$. Donde segue che, se sopra una superficie d'area minima situata in uno spazio qualunque, si traccia un contorno chiuso e pei punti dell'area A racchiusa, si conduce un sistema di traiettorie ortogonali alla superficie, ogni sezione fatta in questo tubo da una superficie ortogonale alle traiettorie, e che sarà essa stessa d'area minima, sarà uguale ad A.

« 4° Se nello spazio il cui elemento lineare è definito dalla equazione

$$ds^2 = \lambda\, (dx^2 + dy^2 + dz^2)$$

si considera la superficie rappresentata dalla equazione

$$U = z - f(xy) = 0 \tag{9}$$

e facendo uso delle notazioni di Monge si pone

$$p=\frac{\partial z}{\partial x}\ ,\quad q=\frac{\partial z}{\partial y}\ ,\quad r=\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}\ ,\quad s=\frac{\partial^2 z}{\partial x\,\partial y}\ ,\quad t=\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$$

il quadrato del suo elemento lineare sarà

$$d\sigma^2=\lambda\,(1+p^2)\,dx^2+2\lambda pq\,dx\,dy+\lambda\,(1+q^2)\,dy^2\,.$$

« Considerando z come funzione delle variabili x, y sarà

$$\Delta_2 z=\frac{r\,(1+q^2)-2spq+t\,(1+p^2)}{\lambda\,(1+p^2+q^2)^2}$$

e d'altra parte, lasciando fra loro indipendenti le coordinate, si ha

$$\Delta_1\mathrm{U}=\frac{1+p^2+q^2}{\lambda}\ ,\quad \Delta_2\,\mathrm{U}=\frac{1}{2\lambda}\Big[\nabla\lambda\mathrm{U}-2\,(r+t)\Big]\ ,$$

$$\frac{d\sqrt{\Delta_1\mathrm{U}}}{d\mathrm{U}}=-\frac{p^2\,r+q^2\,t+2pqs}{\lambda^2\,(\Delta_1\mathrm{U})^{\frac{3}{2}}}-\frac{\nabla\lambda\mathrm{U}}{2\lambda\sqrt{\Delta_1\mathrm{U}}}$$

quindi

$$\Delta_2 z=-\frac{1}{\sqrt{\lambda}\sqrt{1+p^2+q^2}}\left[\frac{\Delta_2\,\mathrm{U}}{\sqrt{\Delta_1\mathrm{U}}}-\frac{d\sqrt{\Delta_1\mathrm{U}}}{d\mathrm{U}}-\frac{\nabla\lambda\mathrm{U}}{\lambda\sqrt{\Delta_1\mathrm{U}}}\right]$$

e perchè il coseno α_3 dell'angolo che la normale alla superficie U fa colla normale in quel punto alla superficie x_3 che passa per lo stesso punto, è dato dalla equazione

$$\alpha_3=\frac{\nabla x_3\,\mathrm{U}}{\sqrt{\Delta_1\,x_3\,.\,\Delta_1\,\mathrm{U}}}=\frac{1}{\sqrt{1+p^2+q^2}}\ ,$$

così sarà

$$\Delta_2\,z=-\frac{\alpha_3}{\sqrt{\lambda}}\left[\frac{\Delta_2\,\mathrm{U}}{\sqrt{\Delta_1\mathrm{U}}}-\frac{d\sqrt{\Delta_1\mathrm{U}}}{d\mathrm{U}}-\frac{\nabla\lambda\mathrm{U}}{\lambda\sqrt{\Delta_1\mathrm{U}}}\right].$$

« Se la stessa superficie venisse rappresentata dall'equazione

$$\mathrm{V}\equiv x-f_1\,(yz)=0$$

e si ponesse

$$\frac{\partial x}{\partial y}=p_1\,,\quad \frac{\partial x}{\partial z}=q_1\,,\quad \frac{\partial^2 x}{\partial y^2}=r_1\,,\quad \frac{\partial^2 x}{\partial y\,\partial z}=s_1\,,\quad \frac{\partial^2 x}{\partial z^2}=t_1$$

si troverebbe analogamente

$$\Delta_2\,x=-\frac{1}{\sqrt{\lambda}\sqrt{1+p_1{}^2+q_1{}^2}}\left[\frac{\Delta_2\mathrm{V}}{\sqrt{\Delta_1\mathrm{V}}}-\frac{d\sqrt{\Delta_1\mathrm{V}}}{d\mathrm{V}}-\frac{\nabla\lambda\mathrm{V}}{d\sqrt{\Delta_1\mathrm{V}}}\right];$$

ma fra le quantità p, q, r, s, t e p_1, q_1, r_1, s_1, t_1, hanno luogo delle relazioni che si ottengono derivando convenientemente la identità che risulta dalla equazione $\mathrm{U}=0$ col sostituirvi per x la sua espressione $f_1\,(y, z)$, si ha allora

$$p_1=-\frac{q}{p}\,,\quad q_1=\frac{1}{p}\,,\quad r_1=-\frac{tp^2+rq^2-2pqs}{p^3}\,,\quad s_1=\frac{rq-sp}{p^3},\quad t_1=-\frac{r}{p^3}$$

e conseguentemente

$$\Delta_1 V = \frac{\Delta_1 U}{p^2}, \quad \nabla\lambda V = -\frac{\nabla\lambda U}{p}, \quad \frac{\Delta_2 V}{\sqrt{\Delta_1 V}} - \frac{d\sqrt{\Delta_1 V}}{dV} = \frac{d\sqrt{\Delta_1 U}}{dU} - \frac{\Delta_2 U}{\sqrt{\Delta_1 U}}$$

per cui sarà

$$\Delta_2 x = \frac{p}{\sqrt{\lambda}\sqrt{1+p^2+q^2}}\left[\frac{\Delta_2 U}{\sqrt{\Delta_1 U}} - \frac{d\sqrt{\Delta_1 U}}{dU} - \frac{\nabla\lambda U}{\lambda\sqrt{\Delta_1 U}}\right]$$

e poichè il coseno α_1 dell'angolo che la normale alla superficie U fa colla normale alla superficie x_1 che passa per quel punto, è dato da

$$\alpha_1 = \frac{\nabla U x_1}{\sqrt{\Delta_1 x_1}\sqrt{\Delta_1 U}} = -\frac{p}{\sqrt{1+p^2+q^2}}$$

così avremo

$$\Delta_2 x = -\frac{\alpha_1}{\sqrt{\lambda}}\left[\frac{\Delta_2 U}{\sqrt{\Delta_1 U}} - \frac{d\sqrt{\Delta_1 U}}{dU} - \frac{\nabla\lambda U}{\lambda\sqrt{\Delta_1 U}}\right];$$

ed analogamente troveremmo

$$\Delta_2 y = -\frac{\alpha_2}{\sqrt{\lambda}}\left[\frac{\Delta_2 U}{\sqrt{\Delta_1 U}} - \frac{d\sqrt{\Delta_1 U}}{dU} - \frac{\nabla\lambda U}{\lambda\sqrt{\Delta_1 U}}\right].$$

« Queste formule costituiscono la cercata estensione delle formule del Beltrami.

« Le proprietà delle superficie definite dall'equazione a derivate parziali

$$\frac{\Delta_2 U}{\sqrt{\Delta_1 U}} - \frac{d\sqrt{\Delta_1 U}}{dU} = \frac{\nabla\lambda U}{\lambda\sqrt{\Delta_1 U}} \tag{10}$$

possono studiarsi nello stesso modo tenuto dal Beltrami per studiare le proprietà delle superficie d'area minima nello spazio euclideo, poichè le considerazioni di questo geometra sono basate sulla proprietà caratteristica di quelle superficie di annullare i parametri differenziali Δ_2 delle tre coordinate dei loro punti, considerate come funzioni di coordinate sulla superficie, e questo accade ora per le superficie della classe (10). Risulta ad esempio subito che le superficie (10) sono tagliate dalle superficie coordinate secondo linee che costituiscono tre sistemi isometrici. Ma si può osservare che facendo dello spazio ora considerato, che diremo S, una rappresentazione conforme nello spazio euclideo col prendere per punto immagine del punto (x, y, z) dello spazio S, quel punto dello spazio euclideo, che ha per coordinate cartesiane le stesse quantità x, y, z, come ha fatto il Bianchi (1), le superficie che soddisfano la (10) non sono che la immagine nello spazio S delle superficie d'area minima dello spazio euclideo e costituiscono in S una classe analoga a quella trovata dal Bianchi (2) nello spazio euclideo.

(1) Vedi Bianchi L., *Sui sistemi di Weingarten negli spazi di curvatura costante.* Memorie della R. Acc. dei Lincei, serie 4ª, t. IV.

(2) Vedi Bianchi L., *Sulle superficie d'area minima negli spazi a curvatura costante.* Ibidem.

« Non sarà forse inutile fare osservare che nello scrivere lo sviluppo dei simboli contenuti nella equazione (10) non è necessario supporre che la funzione incognita abbia la forma (9). Infatti se $\varphi(x\,y\,z)=0$ è una equazione equivalente all'altra $U\equiv z-f(x\,y)=0$, per modo che sostituendo in essa per z la espressione f l'equazione si cangi in identità, si ha con calcolo facile

$$\Delta_2\varphi=\varphi_3\Delta_2 U+\varphi_{33}\Delta_1 U\,,\qquad \Delta_1\varphi=\varphi_3^2\Delta_1 U\,,\qquad \nabla\lambda\varphi=\varphi_3\nabla\lambda U$$

$$\frac{d\sqrt{\Delta_1\varphi}}{d\varphi}=\frac{d\sqrt{\Delta_1 U}}{dU}+\frac{\varphi_{33}}{\varphi_3}\sqrt{\Delta_1 U}$$

ove

$$\varphi_3=\frac{\partial\varphi}{\partial z}\,,\qquad \varphi_{33}=\frac{\partial^2\varphi}{\partial z^2}\,.$$

e quindi

$$\frac{\Delta_2\varphi}{\sqrt{\Delta_1\varphi}}-\frac{d\sqrt{\Delta_1\varphi}}{d\varphi}-\frac{\nabla\lambda\varphi}{\lambda\sqrt{\Delta_1\varphi}}=\frac{\Delta_2 U}{\sqrt{\Delta_1 U}}-\frac{d\sqrt{\Delta_1 U}}{dU}-\frac{\nabla\lambda U}{\lambda\sqrt{\Delta_1 U}}$$

come volevamo provare ».

Matematica. — *Moti rigidi e deformazioni termiche negli spazii curvi.* Nota di F. CESÀRO, presentata dal Socio BELTRAMI.

« È facile convincersi, applicando un noto procedimento alle equazioni dell'equilibrio elastico, quali furono date da C. Neumann, che il teorema di Betti sussiste in coordinate curvilinee, per un numero qualunque di variabili, indipendentemente da qualsiasi vincolo tra gli incrementi che gli archi coordinati prendono proporzionalmente agli incrementi dei rispettivi parametri. D'altronde è noto che tali vincoli son quelli che caratterizzano la natura dello spazio considerato, ed è ovvio che questa non influisce sulle integrazioni per parti e sulle riduzioni di integrali, che si adoperano nell'ordinaria deduzione del teorema di Betti. Adunque questo teorema è vero in tutti gli spazii, e nel suo significato meccanico non è subordinato alla verità del postulato di Euclide. Limitandoci al caso di tre variabili, avremo, con la segnatura adottata dal prof. Beltrami nella Memoria *Sulle equazioni generali dell'elasticità:*

$$\left.\begin{aligned}&\int(Q_1F_1x'_1+Q_2F_2x'_2+Q_3F_3x'_3)\,dS+\int(Q_1f_1x'_1+Q_2f_2x'_2+Q_3f_3x'_3)\,ds\\=&\int(Q_3F'_1x_1+Q_2F'_2x_2+Q_3F'_3x_3)\,dS+\int(Q_1f'_1x_1+Q_2f'_2x_2+Q_3f'_3x_3)\,ds\end{aligned}\right\}\quad(1)$$

purchè siano soddisfatte le solite condizioni. Per trarre dalla relazione (1) infinite conseguenze basta particolarizzare in infiniti modi il sistema di spo-

stamenti $Q_1 x'_1$, $Q_2 x'_2$, $Q_3 x'_3$. A questo scopo giova saper integrare le equazioni, date dal prof. Beltrami nella citata Memoria,

$$\left\{\begin{aligned}
\theta_1 &= \frac{\partial x_1}{\partial q_1} + \frac{1}{Q_1}\left(\frac{\partial Q_1}{\partial q_1}x_1 + \frac{\partial Q_1}{\partial q_2}x_2 + \frac{\partial Q_1}{\partial q_3}x_3\right), \quad \omega_1 = \frac{Q_2}{Q_3}\frac{\partial x_2}{\partial q_3} + \frac{Q_3}{Q_2}\frac{\partial x_3}{\partial q_2},\\
\theta_2 &= \frac{\partial x_2}{\partial q_2} + \frac{1}{Q_2}\left(\frac{\partial Q_2}{\partial q_1}x_1 + \frac{\partial Q_2}{\partial q_2}x_2 + \frac{\partial Q_2}{\partial q_3}x_3\right), \quad \omega_2 = \frac{Q_3}{Q_1}\frac{\partial x_3}{\partial q_1} + \frac{Q_1}{Q_3}\frac{\partial x_1}{\partial q_3},\\
\theta_3 &= \frac{\partial x_3}{\partial q_3} + \frac{1}{Q_3}\left(\frac{\partial Q_3}{\partial q_1}x_1 + \frac{\partial Q_3}{\partial q_2}x_2 + \frac{\partial Q_3}{\partial q_3}x_3\right), \quad \omega_3 = \frac{Q_1}{Q_2}\frac{\partial x_1}{\partial q_2} + \frac{Q_2}{Q_1}\frac{\partial x_2}{\partial q_1},
\end{aligned}\right. \tag{2}$$

almeno nell'ipotesi che siano costanti le θ e le ω. Nelle espressioni x'_1, x'_2, x'_3 che si ottengono, compariscono linearmente sei costanti arbitrarie. Se inoltre si suppongono nulle le θ e le ω, che caratterizzano la deformazione, le Qx' rappresentano spostamenti rigidi, e però sono nulle le corrispondenti forze F' ed f'. Ne segue che la relazione (1), in cui si riduce a zero il secondo membro, si scinde in sei equazioni distinte, che sono le equazioni dell'equilibrio rigido in coordinate curvilinee, non includenti, come quelle che fornirebbe la trasformazione diretta delle ordinarie equazioni cartesiane, l'ipotesi euclidea. Possiamo invece rendere isostatico il sistema, e supporre uguali fra loro e costanti in tutto il corpo le forze elastiche principali. In tal caso dalle equazioni $\Theta_1 = \Theta_2 = \Theta_3 = 1$, $\Omega_1 = \Omega_2 = \Omega_3 = 0$, si ricavano, in generale, per le θ e per le ω, valori determinati, mentre le equazioni dell'equilibrio elastico danno $F'_i = 0$, $f'_i = \cos(nq_i)$, e conseguentemente il secondo membro di (1) si trasforma in $-\int \Theta\, dS$. Così la relazione (1) fornisce la dilatazione totale del corpo, quando sono date le azioni deformatrici.

« Si consideri, per esempio, uno spazio di curvatura costante α, e si assumano coordinate stereografiche, per le quali è noto che si ha

$$Q_1 = Q_2 = Q_3 = \frac{1}{H}, \qquad H = 1 + \frac{\alpha}{4}(q_1^2 + q_2^2 + q_3^2).$$

« Le equazioni (2) diventano

$$\left\{\begin{aligned}
&\frac{\partial x_1}{\partial q_1} = \alpha\Phi + \theta_1, \quad \frac{\partial x_2}{\partial q_3} + \frac{\partial x_3}{\partial q_2} = \omega_1,\\
&\frac{\partial x_2}{\partial q_2} = \alpha\Phi + \theta_2, \quad \frac{\partial x_3}{\partial q_1} + \frac{\partial x_1}{\partial q_3} = \omega_2,\\
&\frac{\partial x_3}{\partial q_3} = \alpha\Phi + \theta_3, \quad \frac{\partial x_1}{\partial q_2} + \frac{\partial x_2}{\partial q_1} = \omega_3,
\end{aligned}\right. \tag{3}$$

$$q_1 x_1 + q_2 x_2 + q_3 x_3 = 2H\Phi. \tag{4}$$

« Dalle (3) si ricava agevolmente, supposto costanti le θ e le ω, per ogni terna di indici diversi,

$$\frac{\partial^2 x_\nu}{\partial q_i \partial q_j} = 0, \quad \frac{\partial^2 x_\nu}{\partial q_i^2} = \frac{\partial^2 x_\nu}{\partial q_j^2} = -\alpha\frac{\partial \Phi}{\partial q_\nu}. \tag{5}$$

« Ne segue

$$\frac{\partial^2 \Phi}{\partial q_2 \partial q_3} = \frac{\partial^2 \Phi}{\partial q_3 \partial q_1} = \frac{\partial^2 \Phi}{\partial q_1 \partial q_2} = 0,$$

e però Φ si scinde in tre parti, ciascuna delle quali racchiude un solo parametro. Inoltre è facile assicurarsi, mediante sostituzione in (3) ed osservando (5), che Φ dipende linearmente dai parametri stessi, cioè $\Phi = c_0 + c_1 q_1 + c_2 q_2 + c_3 q_3$. Sostituendo nuovamente in (3), integrando ed osservando (5), si ottiene

$$\begin{cases} x_1 = a_1 + \lambda_3 q_2 + \mu_2 q_3 + (\alpha\Phi + \theta_1) q_1 - \frac{\alpha}{2} c_1 (q_1^2 + q_2^2 + q_3^2) \\ x_2 = a_2 + \lambda_1 q_3 + \mu_3 q_1 + (\alpha\Phi + \theta_2) q_2 - \frac{\alpha}{2} c_2 (q_1^2 + q_2^2 + q_3^2) \\ x_3 = a_3 + \lambda_2 q_1 + \mu_1 q_2 + (\alpha\Phi + \theta_3) q_3 - \frac{\alpha}{2} c_3 (q_1^2 + q_2^2 + q_3^2) \end{cases} \tag{6}$$

essendo $\lambda_i + \mu_i = \omega_i$. Finalmente si vede, per sostituzione in (4), che deve essere $c_0 = 0$, $c_i = \frac{1}{2} a_i$, ed è inoltre necessario che le θ e le ω siano nulle. Ciò vuol dire che negli spazii a curvatura costante, diversa da zero, non ha riscontro la deformazione detta omogenea da Thomson e Tait. Nel caso attuale fallisce dunque il processo immaginato per calcolare la dilatazione totale.

« Introdotti gli ultimi risultati nelle (6), queste diventano

$$\begin{cases} x_1 = a_1 + b_2 q_3 - b_3 q_2 + \frac{\alpha}{2} q_1 (a_1 q_1 + a_2 q_2 + a_3 q_3) - \frac{\alpha}{4} a_1 (q_1^2 + q_2^2 + q_3^2) \\ x_2 = a_2 + b_3 q_1 - b_1 q_3 + \frac{\alpha}{2} q_2 (a_1 q_1 + a_2 q_2 + a_3 q_3) - \frac{\alpha}{4} a_2 (q_1^2 + q_2^2 + q_3^2) \\ x_3 = a_3 + b_1 q_2 - b_2 q_1 + \frac{\alpha}{2} q_3 (a_1 q_1 + a_2 q_2 + a_3 q_3) - \frac{\alpha}{4} a_3 (q_1^2 + q_2^2 + q_3^2) \end{cases} \tag{7}$$

Dividendole per H si ottengono gli spostamenti rigidi in uno spazio di curvatura α. Per trovare le condizioni dell'equilibrio rigido basta prendere per le x' le ultime espressioni, e sostituirle in (1). Eguagliando separatamente a zero i moltiplicatori di a_1, a_2, a_3, b_1, b_2, b_3, si riconosce che le equazioni richieste si scrivono come nello spazio euclideo, salvo un'aggiunzione di termini alle equazioni di traslazione. Questi termini sono i prodotti di $\frac{\alpha}{4}$ per le espressioni

$$\int \left[2q_i (F_1 q_1 + F_2 q_2 + F_3 q_3) - (q_1^2 + q_2^2 + q_3^2) F_i \right] \frac{dS}{H}$$

$$+ \int \left[2q_i (f_1 q_1 + f_2 q_2 + f_3 q_3) - (q_1^2 + q_2^2 + q_3^2) f_i \right] \frac{ds}{H} \cdot \qquad (i = 1,2,3).$$

« L'eterogeneità necessaria delle deformazioni negli spazî sferici e pseudosferici, rappresentati in coordinate stereografiche, non può recar meraviglia se si pensa che nello stesso spazio euclideo sono talvolta impossibili certe

deformazioni omogenee, definite come tali in rapporto alla speciale rappresentazione prescelta. Così le deformazioni, che si possono dire omogenee nella rappresentazione cilindrica, non sono possibili se non quando gli assi di rotazione, in ogni punto, toccano i corrispondenti cilindri coordinati. Si vedrà che l'impossibilità segnalata in principio è intimamente legata all'impossibilità di produrre una stessa variazione di temperatura in tutti i punti d'un mezzo elastico, senza provocarvi tensioni, evanescenti con la curvatura dello spazio.

« Determiniamo gli spostamenti dovuti ad un'elevazione di temperatura U per unità di volume, seguendo la via tracciata nel § 12 della « Teoria » del prof. Betti. Se k è il coefficiente di dilatazione lineare, ed il corpo si suppone omogeneo ed isotropo, dev'essere $\theta_1 = \theta_2 = \theta_3 = k\mathrm{U}$, $\omega_1 = \omega_2 = \omega_3 = 0$, e però le corrispondenti funzioni $\varkappa$ si deducono dalle (6) sopprimendo le θ, sostituendo a Φ

$$\Phi + \frac{k}{\alpha}\mathrm{U} = c_0 + c_1 q_1 + c_2 q_2 + c_3 q_3 ,$$

facendo ancora $\lambda_i = -\mu_i = -b_i$, e trascurando quelle parti che, secondo le (7), corrispondono a moti rigidi. In tal modo si ottiene

$$\varkappa_i = k q_i (\mathrm{A}_0 + \mathrm{A}_1 q_1 + \mathrm{A}_2 q_2 + \mathrm{A}_3 q_3) - \frac{k}{2}\mathrm{A}_i (q_1^2 + q_2^2 + q_3^2), \qquad (i = 1,2,3)$$

mentre si ha necessariamente

$$\mathrm{HU} = \mathrm{A}_0 \left[1 - \frac{\alpha}{4}(q_1^2 + q_2^2 + q_3^2)\right] + \mathrm{A}_1 q_1 + \mathrm{A}_2 q_2 + \mathrm{A}_3 q_2 \qquad (8)$$

Così vediamo che i termini evanescenti con α negli spostamenti rigidi figurano come spostamenti dovuti ad una conveniente elevazione di temperatura, supponendo il coefficiente di dilatazione lineare proporzionale alla curvatura dello spazio. Se HU non ha la forma (8), la deformazione genera forze elastiche, ed il potenziale unitario Π si deduce evidentemente dall'ordinario potenziale Π_0, relativo al caso che la temperatura non varî, sottraendo $k\mathrm{U}$ da $\theta_1, \theta_2, \theta_3$. Intanto sappiamo che

$$2\Pi_0 = \Theta_1\theta_1 + \Theta_2\theta_2 + \Theta_3\theta_3 + \Omega_1\omega_1 + \Omega_2\omega_2 + \Omega_3\omega_3 ,$$

essendo, nel caso della perfetta isotropia,

$$\Theta_i = -(\mathrm{A} - 2\mathrm{B})\,\Theta - 2\mathrm{B}\theta_i \qquad \Omega_i = -\mathrm{B}\omega_i , \qquad (i = 1,2,3).$$

Si vede che restano invariate le Ω, mentre le Θ aumentano di $k(3\mathrm{A} - 4\mathrm{B})\mathrm{U}$. Ne segue

$$2\Pi = \sum_i \left\{\left[\Theta_i + k(3\mathrm{A} - 4\mathrm{B})\,\mathrm{U}\right](\theta_i - k\mathrm{U}) + \Omega_i\omega_i\right\},$$

ovvero

$$\Pi = \Pi_0 + k(3\mathrm{A} - 4\mathrm{B})\,\mathrm{U}\Theta - \tfrac{3}{2}k^2(3\mathrm{A} - 4\mathrm{B})\,\mathrm{U}^2.$$

Per conseguenza, nel formare col solito processo le equazioni indefinite, si ha

$$\delta\int \Pi d\mathrm{S} = \delta\int \Pi_0 d\mathrm{S} + k(3\mathrm{A} - 4\mathrm{B})\int \mathrm{U}\delta\Theta d\mathrm{S}.$$

D'altronde

$$\int U\delta\theta_i dS = \int U \frac{\partial \delta x_i}{\partial a_i} dS + \int \frac{U}{Q_i}\left(\frac{\partial Q_i}{\partial q_1}\delta x_1 + \frac{\partial Q_i}{\partial q_2}\delta x_2 + \frac{\partial Q_i}{\partial q_3}\delta x_3\right) dS .$$

Applicando al primo integrale l'integrazione per parti e la riduzione ad integrale doppio, si riconosce che la somma dei moltiplicatori di δx_i negli integrali tripli è

$$-\frac{1}{\nabla}\frac{\partial \nabla U}{\partial q_i} + \frac{U}{Q_1}\frac{\partial Q_1}{\partial q_i} + \frac{U}{Q_2}\frac{\partial Q_2}{\partial q_i} + \frac{U}{Q_3}\frac{\partial Q_3}{\partial q_i} = -\frac{\partial U}{\partial q_i},$$

ed è invece $-Q_i U \cos(nq_i)$ negli integrali doppî. Quindi le equazioni per l'equilibrio si deducono dalle note equazioni, date dal prof. Beltrami nella Memoria citata, prendendo

$$F_i = -\frac{k(3A-4B)}{Q_i}\frac{\partial U}{\partial q_i}, \qquad f_i = -k(3A-4B)\, U \cos(nq_i). \tag{9}$$

Ecco, per esempio, le equazioni indefinite:

$$\left\{\begin{aligned}
&\frac{A}{Q_1}\frac{\partial \Theta}{\partial q_1} + \frac{BQ_1}{\nabla}\left(\frac{\partial Q_2 \varpi_2}{\partial q_3} - \frac{\partial Q_3 \varpi_3}{\partial q_2}\right) + 4\alpha BQ_1 x_1 = \frac{k(3A-4B)}{Q_1}\frac{\partial U}{\partial q_1}\\
&\frac{A}{Q_2}\frac{\partial \Theta}{\partial q_2} + \frac{BQ_2}{\nabla}\left(\frac{\partial Q_3 \varpi_3}{\partial q_1} - \frac{\partial Q_1 \varpi_1}{\partial q_3}\right) + 4\alpha BQ_2 x_2 = \frac{k(3A-4B)}{Q_2}\frac{\partial U}{\partial q_2}\\
&\frac{A}{Q_3}\frac{\partial \Theta}{\partial q_3} + \frac{BQ_3}{\nabla}\left(\frac{\partial Q_1 \varpi_1}{\partial q_2} - \frac{\partial Q_2 \varpi_2}{\partial q_1}\right) + 4\alpha BQ_3 x_3 = \frac{k(3A-4B)}{Q_3}\frac{\partial U}{\partial q_3}
\end{aligned}\right. \tag{10}$$

Sono così estese agli spazî di curvatura costante le equazioni di Duhamel e F. Neumann. Per lo scopo che abbiamo in vista conviene lasciarle sotto la forma generale

$$\frac{1}{\nabla}\sum_j \frac{\partial}{\partial q_j}\left(\nabla \frac{\partial \Pi_0}{\partial x_{ij}}\right) - \frac{\partial \Pi_0}{\partial x_i} + k(3A-4B)\frac{\partial U}{\partial q_i} = 0, \tag{11}$$

$$\sum_j Q_j \frac{\partial \Pi_0}{\partial x_{ij}} \cos(nq_j) + k(3A-4B)\, Q_i U \cos(nq_i) = 0. \tag{12}$$

Supponendole scritte per un'altra funzione U', cui corrispondano spostamenti Qx', moltiplichiamo (11) per $x'_i dS$, facciamo $i=1,2,3$, sommiamo ed integriamo a tutto S. Adoperando le solite integrazioni per parti e trasformazioni in integrali tripli, osservando (12) e ricordando che Π_0 è forma quadratica delle x_i e x_{ij}, otteniamo

$$\sum_i \int Q_i x'_i \cos(nq_i)\, ds + \sum_i \int \frac{\partial U}{\partial q_i} x'_i dS = \frac{1}{k(3A-4B)}\int \Pi_0(x, x')\, dS .$$

Il primo membro, interamente trasformato in integrale triplo, equivale a

$$\sum_i \int \left(\frac{\partial U}{\partial q_i} x'_i - \frac{1}{\nabla}\frac{\partial \nabla U x'_i}{\partial q_i}\right) dS = -\sum_i \int \frac{U}{\nabla}\frac{\partial \nabla x'_i}{\partial q_i} dS = -\int U\Theta' dS .$$

Ne segue

$$k(3A-4B)\int U\Theta' dS + \int \Pi_0(x, x')\, dS = 0 .$$

Dunque

$$\int U'\Theta dS = \int U\Theta' dS. \qquad (13)$$

Questa notevole legge di reciprocità, che esprime una proporzionalità complessiva, per così dire, fra le variazioni di volume e di temperatura, conduce ad un risultato notissimo quando si prende per HU' una delle forme speciali racchiuse in (8). In tal caso si ha $\Theta' = 3k\,U'$, e si ottiene

$$\int \frac{1-\frac{\alpha}{4}(q_1^2+q_2^2+q_3^2)}{1+\frac{\alpha}{4}(q_1^2+q_2^2+q_3^2)}\Theta dS = 3k\int \frac{1-\frac{\alpha}{4}(q_1^2+q_2^2+q_3^2)}{1+\frac{\alpha}{4}(q_1^2+q_2^2+q_3^2)} U dS.$$

Per $\alpha=0$ si vede che si è autorizzati soltanto nello spazio euclideo ad asserire che la dilatazione del corpo è sempre misurata dal triplo prodotto del coefficiente di dilatazione lineare per la totale elevazione di temperatura. Per ottenere la dilatazione nel caso generale bisogna supporre U' costante nella relazione (13), e dedurre dalle (10), per sostituirla in (13), l'espressione di Θ'. Si tenti di soddisfare alle (10) prendendo

$$x'_i = \frac{1}{Q_i^2}\frac{\partial V}{\partial q_i}, \qquad (i=1,2,3,)$$

Anzitutto è facile vedere che

$$\Theta' = \Delta^2 V, \qquad \varpi'_1 = \varpi'_2 = \varpi'_3 = 0.$$

Così le (10) si riducono all'unica equazione

$$A\Delta^2 V + 4\alpha BV = 0,$$

risolvendo la quale, col tener conto delle equazioni ai limiti, si ottiene poi dalla (13) la formola

$$\int \Theta dS = -4\alpha\frac{B}{A}\int UV dS,$$

che serve a calcolare la dilatazione totale quando è nota la variazione di temperatura in tutti i punti del corpo. Quest'ultima relazione porta a credere che la forma della superficie abbia influenza sulle variazioni di volume dovute al calore, mentre sappiamo che ciò non si avvera nello spazio euclideo. Per convincersi che la predetta influenza non è solo apparente, basta osservare che, nella determinazione di V, le equazioni ai limiti non possono essere soddisfatte indipendentemente dai valori di $\cos(nq_1)$, $\cos(nq_2)$, $\cos(nq_3)$. Infatti si dovrebbe avere

$$(A-2B)\Theta' + 2B\theta'_i = k(3A-4B)$$

per $i=1,2,3$, e se ne ricaverebbe

$$\theta'_1 = \theta'_2 = \theta'_3 = \tfrac{1}{3}\Theta' = k.$$

Inoltre $\omega'_1 = \omega'_2 = \omega'_3 = 0$. Avremmo così una deformazione omogenea, impossibile per $\alpha \gtrless 0$. Adunque l'influenza della forma geometrica del corpo sul

valore della dilatazione totale si manifesta necessariamente negli spazii non euclidei. Per esaminare più da vicino tale influenza, è bene fermarsi nell'ipotesi d'una curvatura infinitesima, in modo da poter trascurare le potenze superiori di α. Giacchè per $\alpha=0$ ed $U=1$ si soddisfa alle equazioni dell'equilibrio prendendo $x_i=kq_i$, poniamo

$$x_i=k\,(q_i+\alpha\chi_i)\,,\qquad (i=1,2,3)$$

con χ_i indipendente da α. Sia inoltre

$$\vartheta=\frac{\partial\chi_1}{\partial q_1}+\frac{\partial\chi_2}{\partial q_2}+\frac{\partial\chi_3}{\partial q_3}\,,\quad \vartheta_1=\frac{\partial\chi_3}{\partial q_2}-\frac{\partial\chi_2}{\partial q_3}\,,\quad \vartheta_2=\frac{\partial\chi_1}{\partial q_3}-\frac{\partial\chi_3}{\partial q_1}\,,\quad \vartheta_3=\frac{\partial\chi_2}{\partial q_1}-\frac{\partial\chi_1}{\partial q_2}\,.$$

Si ottiene facilmente

$$\theta_i=k+k\alpha\left[\frac{\partial\chi_i}{\partial q_i}-\tfrac{1}{2}\,(q_1^2+q_2^2+q_3^2)\right],$$

$$\omega_1=k\alpha\left(\frac{\partial\chi_2}{\partial q_3}+\frac{\partial\chi_3}{\partial q_2}\right),\quad \omega_2=k\alpha\left(\frac{\partial\chi_3}{\partial q_1}+\frac{\partial\chi_1}{\partial q_3}\right),\quad \omega_3=k\alpha\left(\frac{\partial\chi_1}{\partial q_2}+\frac{\partial\chi_2}{\partial q_1}\right).$$

Quindi

$$\Theta=3k+k\alpha\left[\vartheta-\tfrac{3}{2}\,(q_1^2+q_2^2+q_3^2)\right],\qquad \varpi_i=k\alpha\vartheta_i\,.$$

Ciò premesso, le equazioni (10) diventano

$$\left\{\begin{aligned} &A\frac{\partial\vartheta}{\partial q_1}+B\left(\frac{\partial\vartheta_2}{\partial q_3}-\frac{\partial\vartheta_3}{\partial q_2}\right)=(3A-4B)\,q_1\\ &A\frac{\partial\vartheta}{\partial q_2}+B\left(\frac{\partial\vartheta_3}{\partial q_1}-\frac{\partial\vartheta_1}{\partial q_3}\right)=(3A-4B)\,q_2\\ &A\frac{\partial\vartheta}{\partial q_3}+B\left(\frac{\partial\vartheta_1}{\partial q_2}-\frac{\partial\vartheta_2}{\partial q_1}\right)=(3A-4B)\,q_3\end{aligned}\right.\tag{14}$$

« Similmente le equazioni ai limiti si trasformano in

$$\left\{\begin{aligned} &\left[(A-2B)\,\vartheta+2B\frac{\partial\chi_1}{\partial q_1}\right]\cos(nq_1)+B\left(\frac{\partial\chi_1}{\partial q_2}+\frac{\partial\chi_2}{\partial q_1}\right)\cos(nq_2)+\\ &+B\left(\frac{\partial\chi_3}{\partial q_1}+\frac{\partial\chi_1}{\partial q_3}\right)\cos(nq_3)=\frac{3A-4B}{2}\,(q_1^2+q_2^2+q_3^2)\cos(nq_1)\\ &B\left(\frac{\partial\chi_1}{\partial q_2}+\frac{\partial\chi_2}{\partial q_1}\right)\cos(nq_1)+\left[(A-2B)\vartheta+2B\frac{\partial\chi_2}{\partial q_2}\right]\cos(nq_2)+\\ &+B\left(\frac{\partial\chi_2}{\partial q_3}+\frac{\partial\chi_3}{\partial q_2}\right)\cos(nq_3)=\frac{3A-4B}{2}\,(q_1^2+q_2^2+q_3^2)\cos(nq_2)\\ &B\left(\frac{\partial\chi_3}{\partial q_1}+\frac{\partial\chi_1}{\partial q_3}\right)\cos(nq_1)+B\left(\frac{\partial\chi_2}{\partial q_3}+\frac{\partial\chi_3}{\partial q_2}\right)\cos(nq_2)+\\ &+\left[(A-2B)\vartheta+2B\frac{\partial\chi_3}{\partial q_3}\right]\cos(nq_3)=\frac{3A-4B}{2}\,(q_1^2+q_2^2+q_3^2)\cos(nq_3)\end{aligned}\right.\tag{15}$$

Paragonando le equazioni (14) e (15) alle ordinarie equazioni cartesiane si riconosce subito che la deformazione dovuta ad una variazione costante di temperatura, in uno spazio di curvatura α infinitesima, è assimilabile alla deformazione che si produce nello spazio euclideo per un'elevazione di temperatura proporzio-

nale ad $1 + \frac{1}{2}\alpha r^2$, essendo r la distanza di ciascun punto ad un punto fisso. Qui è bene ricordare che questa distanza è data dalla relazione $H\cos^2\frac{r\sqrt{\alpha}}{2} = 1$, che per α evanescente diventa, come nello spazio euclideo, $r^2 = q_1^2 + q_2^2 + q_3^2$. L'ultima proposizione è inclusa in altra, che ci limitiamo ad enunciare. Se U si riduce, per $\alpha = 0$, ad una funzione lineare delle coordinate, la deformazione è assimilabile a quella che si ha nello spazio euclideo per un'elevazione di temperatura $HU + \frac{\alpha r^2}{4} U_0$, essendo U_0 il valore di U nell'origine delle coordinate.

« Applichiamo le formole (14) e (15) ad una sfera di raggio R. Prendiamo l'origine delle coordinate nel centro della sfera, e poniamo $\chi_i = \chi q_i$, con χ funzione di r soltanto. Anzitutto si ha

$$\vartheta = 3\chi + r\frac{d\chi}{dr}, \qquad \vartheta_1 = \vartheta_2 = \vartheta_3 = 0,$$

e le equazioni (14) danno

$$\vartheta = 3C + \frac{3A - 4B}{2A} r^2.$$

Quindi, integrando,

$$\chi = C + \frac{3A - 4B}{10A} r^2.$$

Le equazioni (15) si riducono ad una sola

$$(3A - 4B)\chi + Ar\frac{d\chi}{dr} = \frac{3A - 4B}{2} r^2,$$

che dev'essere soddisfatta per $r = R$. Se ne deduce

$$C = \frac{2B}{5A} R^2.$$

Sostituendo nell'espressione di ϑ, poi in quella di Θ, che si assume per Θ', si ottiene finalmente dalla (13), per una deformazione termica qualunque,

$$\int \Theta dS = 3k\int U dS + k\alpha\frac{2B}{5A}\int\left[3R^2 - 5(q_1^2 + q_2^2 + q_3^2)\right] U dS.$$

« Le relazioni (9) hanno interesse in quanto che mostrano come si possa impedire o riprodurre una deformazione termica mercè l'applicazione di forze esterne, che ammettano una funzione potenziale, proporzionale alla temperatura. In particolare la deformazione dovuta ad un'elevazione costante di temperatura si può ottenere sottoponendo il corpo ad una pressione costante, uniformemente distribuita in superficie. Sono anche interessanti le deformazioni termiche, per le quali ogni punto si sposta nella direzione della forza che lo sollecita, percorrendo un cammino proporzionale all' intensità della forza stessa. Siano

$$Q_i \varkappa_i = \frac{k(3A - 4B)}{4\alpha B} \cdot \frac{1}{Q_i}\frac{\partial U}{\partial q_i}, \qquad (i = 1, 2, 3)$$

gli spostamenti, e si supponga $\Delta^2 U = 0$ in tutto il corpo. Evidentemente Θ, τ_1, τ_2, τ_3, sono uguali a zero, cioè si ha, per $\alpha \gtreqless 0$, una deformazione priva tanto di dilatazione quanto di rotazione, la quale, come ha osservato il prof. Beltrami, non trova riscontro nello spazio euclideo, ma risponde ai concetti di Faraday e Maxwell sulle azioni elettriche nei mezzi dielettrici. Non è tuttavia incondizionata la possibilità di questa deformazione, ma è subordinata alla possibilità di risolvere quattro equazioni alle derivate parziali del secondo ordine, tre delle quali debbono essere soddisfatte soltanto in superficie, dimodochè l'esistenza di U dipende dalla forma geometrica del corpo che si considera ».

Matematica. — *Sopra una certa equazione differenziale a derivate parziali del 2° ordine.* Nota del prof. A. Tonelli, presentata dal Corrispondente V. Cerruti.

« 1. L'equazione differenziale a derivate parziali del secondo ordine

$$(1) \qquad \sum_1^n \sum_1^n \frac{\partial^2 z}{\partial x_r \, \partial x_s} + P \sum_1^n \frac{\partial z}{\partial x_r} + N z = M$$

dove P, N, M sono funzioni delle sole variabili indipendenti $x_1, x_2, \ldots, x_n$, può scriversi nel seguente modo:

$$\sum_1^n \frac{\partial}{\partial x_r} \left\{ \frac{\partial z}{\partial x_1} + \frac{\partial z}{\partial x_2} + \cdots + \frac{\partial z}{\partial x_n} + P z \right\} + \left\{ N - \frac{\partial P}{\partial x_1} - \frac{\partial P}{\partial x_2} - \cdots - \frac{\partial P}{\partial x_n} \right\} z = M$$

per cui, ove tra P ed N sussista la relazione

$$(2) \qquad N - \frac{\partial P}{\partial x_1} - \frac{\partial P}{\partial x_2} - \cdots - \frac{\partial P}{\partial x_n} = 0$$

e dopo aver posto

$$(3) \qquad \frac{\partial z}{\partial x_1} + \frac{\partial z}{\partial x_2} + \cdots + \frac{\partial z}{\partial x_n} + P z = Z ,$$

assume la forma

$$(4) \qquad \frac{\partial Z}{\partial x_1} + \frac{\partial Z}{\partial x_2} + \cdots + \frac{\partial Z}{\partial x_n} = M .$$

« Come è noto, l'integrazione della (4) si effettua senza alcuna difficoltà, con sole quadrature, mediante il sistema

$$dx_1 = dx_2 = \cdots = dx_n = \frac{dZ}{M} ,$$

che dà luogo agli $n-1$ integrali

$$x_2 - x_1 = c_2 , \quad x_3 - x_1 = c_3 , \ldots x_n - x_1 = c_n$$

ed all'altro che si ricava dall'equazione differenziale

$$dZ = M dx_1$$

quando in M al posto di $x_2, x_3, .., x_n$, si sostituiscano, i valori in funzione di x_1, forniti dai precedenti integrali. Facendo

$$\int M(x_1, x_1 + c_2, .., x_1 + c_n)\, dx_1 = \mu(x_1, c_2, .., c_n)$$

avremo per l' integrale della (4)

$$Z = \mu(x_1, x_2 - x_1, .., x_n - x_1) + \varphi(x_2 - x_1, .., x_n - x_1)$$

con φ simbolo di funzione arbitraria.

« Determinata così la Z, sarà facile ottenere dalla (3), ancora con semplici quadrature, la z, e per questo basterà considerare il sistema

$$dx_1 = dx_2 = \cdots = dx_n = \frac{dz}{Z - Pz},$$

dal quale si ricavano subito gli $n - 1$ integrali

$$x_2 - x_1 = c_2\,,\ x_3 - x_1 = c_3\,, .., x_n - x_1 = c_n$$

e l'equazione lineare a derivate ordinarie del primo ordine

$$\frac{dz}{dx_1} + Pz = Z$$

dove in P e Z, come sopra in M, ad $x_2, x_3, .., x_n$ si sostituiscono respettivamente $x_1 + c_2$, $x_1 + c_3, .., x_1 + c_n$.

« Dopo aver posto

$$\int P(x_1, x_1 + c_2, .., x_1 + c_n)\, dx_1 = \pi(x_1, c_2, .., c_n),$$

$$\int \mu(x_1, c_2, .., c_n)\, e^{\pi(x_1, c_2, .., c_n)}\, dx_1 = \nu(x_1, c_2, .., c_n),$$

$$\int e^{\pi(x_1, c_2, .., c_n)}\, dx_1 = \lambda(x_1, c_2, .., c_n),$$

l' integrale generale della (3) e quindi della (1) sarà dato dall'espressione

$$z = e^{-\pi(x_1, x_2 - x_1, .., x_n - x_1)} \Big\{ \nu(x_1, x_2 - x_1, .., x_n - x_1) +$$

$$+ \varphi(x_2 - x_1, .., x_n - x_1)\, \lambda(x_1, x_2 - x_1, .., x_n - x_1) + \psi(x_2 - x_1, .., x_n - x_1) \Big\}$$

con ψ nuovo simbolo di funzione arbitraria.

« 2. Qualora la relazione (2) non sia verificata, se ne può stabilire un'altra che corrisponde ad un nuovo caso di integrabilità per quadrature della (1). Si raggiungerà lo scopo seguendo un metodo analogo a quello di Eulero e La-Place per lo studio di una nota equazione a derivate parziali del secondo ordine con due variabili indipendenti. Si ponga

$$N - \frac{\partial P}{\partial x_1} - \frac{\partial P}{\partial x_2} - \cdots - \frac{\partial P}{\partial x_n} = \alpha \tag{5}$$

e la (1) diverrà

$$\frac{\partial Z}{\partial x_1}+\frac{\partial Z}{\partial x_2}+\cdots+\frac{\partial Z}{\partial x_n}+\alpha z=M \tag{3'}$$

con

$$Z=\frac{\partial z}{\partial x_1}+\frac{\partial z}{\partial x_2}+\cdots+\frac{\partial z}{\partial x_n}+Pz.$$

« Essendo α, per ipotesi, differente da zero, potremo dalla prima di queste due ricavare i valori di $z, \frac{\partial z}{\partial x_1}, \frac{\partial z}{\partial x_2}, \ldots, \frac{\partial z}{\partial x_n}$ e sostituirli nella seconda, la quale assumerà la forma:

$$\sum_1^n \sum_1^n \frac{\partial^2 Z}{\partial x_r\, \partial x_s}+\left\{P+\alpha\sum_{r=1}^{r=n}\frac{\partial \frac{1}{\alpha}}{\partial x_r}\right\}\sum_{s=1}^{s=n}\frac{\partial Z}{\partial x_s}+\alpha Z=PM+\alpha\sum_1^n\frac{\partial \frac{M}{\alpha}}{\partial x_r}$$

che è analoga a quella della (1). Ad essa sarà quindi applicabile il criterio (2), e, per conseguenza, la sua integrazione si ridurrà alle quadrature quando si abbia

$$\alpha-\frac{\partial P}{\partial x_1}-\frac{\partial P}{\partial x_2}-\cdots-\frac{\partial P}{\partial x_n}+\sum_1^n\sum_1^n\frac{\partial^2 \log\alpha}{\partial x_r\,\partial x_s}=0$$

ovvero, a causa della (5),

$$2\alpha-N+\sum_1^n\sum_1^n\frac{\partial^2\log\alpha}{\partial x_r\,\partial x_s}=0\,.$$

Integrata poi l'equazione che ci dà la Z, la (3′) ci fornirà l'integrale della (1).

« 3. Proseguendo in questo modo si vede che si possono ottenere tanti casi quanti si vogliono, nei quali la (1) è integrabile per quadrature; ma ad ognuno di essi corrisponde una relazione differente, per cui ritengo che non sia del tutto privo di interesse il ricercare una relazione sola, la quale, per la presenza di una funzione arbitraria, corrisponda ad infiniti casi di integrabilità della (1).

« A questo scopo si ponga

$$z=\eta\,.\,\zeta$$

ed otterremo

$$\frac{\partial z}{\partial x_r}=\eta\frac{\partial\zeta}{\partial x_r}+\zeta\frac{\partial\eta}{\partial x_r}$$

$$\frac{\partial^2 z}{\partial x_r\,\partial x_s}=\eta\frac{\partial^2\zeta}{\partial x_r\,\partial x_s}+\frac{\partial\eta}{\partial x_s}\frac{\partial\zeta}{\partial x_r}+\frac{\partial\eta}{\partial x_r}\frac{\partial\zeta}{\partial x_s}+\zeta\frac{\partial\eta^2}{\partial x_r\,\partial x_s}$$

per cui, dopo fatta la sostituzione, la (1) assumerà la forma

$$\eta\sum_1^n\sum_1^n\frac{\partial^2\zeta}{\partial x_r\,\partial x_s}+\sum_{s=1}^{s=n}\left\{P\eta+2\sum_{r=1}^{r=n}\frac{\partial\eta}{\partial x_r}\right\}\frac{\partial\zeta}{\partial x_s}+ \tag{6}$$

$$+\left\{N\eta+P\sum_1^n\frac{\partial\eta}{\partial x_r}+\sum_1^n\sum_1^n\frac{\partial^2\eta}{\partial x_r\,\partial x_s}\right\}\zeta=M\,.$$

« Questa equazione differenziale, dopo che è divisa tutta per η, si trova nelle medesime condizioni della (1), e quindi sarà integrabile, rispetto alla funzione ζ, quante volte abbia luogo la relazione

$$(7)\quad \mathrm{N}+\mathrm{P}\sum_1^n \frac{\partial \log \eta}{\partial x_r}+\frac{1}{\eta}\sum_1^n\sum_1^n \frac{\partial^2 \eta}{\partial x_r\, \partial x_s}-\sum_1^n \frac{\partial \mathrm{P}}{\partial x_r}-2\sum_1^n\sum_1^n \frac{\partial^2 \log \eta}{\partial x_r\, \partial x_s}=0.$$

« La presenza della funzione η, cui può assegnarsi una forma arbitraria, fa sì che in questa relazione sieno compresi infiniti casi di integrabilità della (1), poichè il valore di η si ottiene da quello di ζ ricavato dalla (6) moltiplicato per la funzione η che ha servito a rendere soddisfatta la (7).

« 4. Così il problema della integrazione della (1) vien ricondotto all' integrazione della (7), la quale se ha apparentemente una forma complicata, in realtà può ridursi assai semplice con una opportuna sostituzione.

« Si ponga

$$(8)\qquad \sum_1^n \frac{\partial \log \eta}{\partial x_r}=u$$

ovvero

$$(8')\qquad \sum_1^n \frac{\partial \eta}{\partial x_r}=u\,.\,\eta$$

e si osservi che quando è data la u con sole quadrature la (8′) ci dà η. Derivando la (8) e la (8′) rispetto ad x_s otterremo

$$\sum_{r=1}^{r=n} \frac{\partial^2 \log \eta}{\partial x_r\, \partial x_s}=\frac{\partial u}{\partial x_s}$$

$$\sum_{r=1}^{r=n} \frac{\partial^2 \eta}{\partial x_r\, \partial x_s}=\eta\,\frac{\partial u}{\partial x_s}+u\,\frac{\partial \eta}{\partial x_s}$$

e facendo la somma rispetto all' indice s da 1 ad n, tenendo conto della (8):

$$\sum_1^n\sum_1^n \frac{\partial^2 \log \eta}{\partial x_r\, \partial x_s}=\sum_1^n \frac{\partial u}{\partial x_s}$$

$$\frac{1}{\eta}\sum_1^n\sum_1^n \frac{\partial^2 \eta}{\partial x_r\, \partial x_s}=\sum_1^n \frac{\partial u}{\partial x_s}+u\sum_1^n \frac{\partial \log \eta}{\partial x_s}=\sum_1^n \frac{\partial u}{\partial x_s}+u^2.$$

« Sostituendo nella (7), questa diverrà:

$$(9)\qquad \mathrm{N}-\sum_1^n \frac{\partial \mathrm{P}}{\partial x_r}+\mathrm{P}u+u^2=\sum_1^n \frac{\partial u}{\partial x_r}$$

ed anche a causa della (5):

$$(9')\qquad \alpha+\mathrm{P}u+u^2=\sum_1^n \frac{\partial u}{\partial x_r}\,.$$

« Così il nostro problema è ridotto all' integrazione di questa equazione differenziale molto più semplice della (1): anzi, pel nostro scopo, non è neppure necessario di integrare completamente questa equazione differenziale, essendo sufficiente la conoscenza di un integrale particolare qualunque. Per esempio nel caso di $\alpha = 0$ si potrà prendere $u = 0$ e $\log \gamma = 0$ ovvero $\gamma = 1$, ritrovando così un risultato ottenuto in principio. Come pure quando sia $N = 0$ si vede che le (9) è soddisfatta da $u = -P$. In ogni modo però, l' integrazione della (9') effettuandosi mediante il solito sistema

$$dx_1 = dx_2 = \cdots = dx_n = \frac{du}{\alpha + Pu + u^2}\cdot$$

si vede subito che il problema posto in principio dipende dall' integrazione dell'equazione differenziale a derivate ordinarie del primo ordine

$$\frac{du}{dx_1} = \alpha_1 + P_1 u + u^2 \tag{10}$$

dove con α_1, P_1 indico le α, P dopo che alle $x_2, x_3, .., x_n$ sono sostituite respettivamente $x_1 + c_2, .., x_1 + c_n$. L'equazione (10) che può facilmente ridursi alla forma

$$\frac{dv}{dx_1} = a + bv^2$$

è troppo nota perchè sia qui il caso di discuterla; basti accennare che si integra immediatamente quando di essa si conosca una soluzione particolare. Quindi se fosse soddisfatta p. e. la relazione

$$\alpha_1 + P_1 c + c^2 = 0$$

con c costante qualunque, la (1) sarebbe integrabile con semplici quadrature ».

Meteorologia. — *Sulla determinazione della temperatura media di Roma.* Nota del dott. Adolfo Cancani, presentata dal Corrispondente P. Tacchini.

« Nel supplemento della Meteorologia Italiana del 1869 il prof. Cantoni dimostrava, che la media dedotta dalle temperature osservate alle 9^h ant. e 9^h pom. colla massima e minima della giornata si avvicina grandemente alla media ricavata dalle 24 temperature orarie segnate dal termometro registratore, e ciò per la stazione di Berna. In conseguenza egli introdusse l'uso nella Meteorologia italiana di calcolare la media temperatura diurna con la combinazione anzidetta, salvo poi ad applicarvi le relative correzioni da determinarsi coi dati ottenuti da strumenti registratori posti in azione in luoghi diversi della penisola. Il prof. Grassi poi in una sua Nota pubblicata nel *Supplemento alla Meteorologia Italiana* del 1878, esponeva le ricerche da lui fatte a questo riguardo per diversi Osservatorî italiani come Milano e Napoli,

servendosi delle osservazioni termografiche che da qualche tempo si vanno eseguendo con tanta diligenza in quegli Osservatorî. Le correzioni da lui trovate sono assai piccole. Inoltre il prof. Grassi trovò, che nel calcolo della media temperatura si poteva far uso delle medie mensili dei massimi e minimi osservati coi comuni termografi anzichè del massimo e minimo di tutte le medie orarie ciò che non può aversi che dagli strumenti registratori.

« Essendo le correzioni trovate dal prof. Grassi per Milano positive e per Napoli quasi tutte negative, è molto probabile che per Roma si annullino o si avvicinino molto allo zero (1).

« In uno studio da me intrapreso ma non ancora condotto a termine in questo ufficio centrale meteorologico, sono venuto incidentalmente a comprovare l'eccellenza del metodo proposto dal prof. Cantoni ed a verificare la previsione, qui enunciata, del prof. Tacchini. Espongo sommariamente in qual modo sono giunto a questa verifica.

« Ho dedotto la temperatura media di Roma dell'anno 1886 servendomi delle 7 osservazioni dirette fatte ogni giorno nell'Osservatorio del Collegio Romano ed utilizzando le curve del termometro registratore Richard, che da alcuni anni ivi funziona, per ottenere con interpolazione la temperatura delle 17 rimanenti ore. Ho fatto questa interpolazione calcolando le differenze fra due osservazioni dirette consecutive e i corrispondenti dati del registratore, e supponendo che ove queste differenze non si mantengano costanti variino proporzionalmente al tempo.

« A questo metodo potrebbe obbiettarsi l'influenza che produce lo spostamento eventuale delle curve rispetto alle linee orarie dovuto all'avanzare o al ritardare dell'orologio del registratore.

« Per rispondere a questa obbiezione ho calcolato l'errore che può portare nel risultato lo spostamento della curva del registratore. Ho scelto nell'anno una curva in cui fosse massima l'escursione diurna della temperatura onde massimo fosse pure l'errore sul risultato e ne ho dedotto col metodo suddetto la temperatura media diurna facendo tre ipotesi:

1ª Supponendo la curva del registratore al suo posto.

2ª Supponendo che la curva stessa fosse tutta spostata di un'ora.

3ª Supponendo che quella curva fosse al suo posto al principio della giornata, ma che poi avesse avanzato man mano in modo che alla fine delle 24 ore si trovasse in avanti di un'ora.

Risultati:

1° La curva è al suo posto; temperatura media diurna = 24° 87.

2° La curva è tutta spostata per un'ora; temp. media diurna = 25° 38.

(1) *Sul clima di Roma.* Nota di P. Tacchini. Annali dell'ufficio centrale di meteorologia italiana, anno 1882.

3° La curva è dapprincipio al suo posto infine spostata di un'ora; temp. media diurna 25°. 01.

« Da ciò si conclude che se in tutti i giorni dell'anno la curva fosse tutta spostata di un'ora la temperatura media annua verrebbe errata di 0° 5 al massimo, e se in tutti i giorni dell'anno avesse luogo la terza ipotesi verrebbe errata di 0° 15 al più. Ora questi casi estremi che ho supposto mai hanno avuto luogo nell'anno; infatti i massimi spostamenti che si ritrovano nelle curve del 1886 non giungono che ad una mezz'ora circa ed il numero dei giorni in cui si avverte qualche spostamento delle curve riguardo al tempo non giunge a dieci.

« Quindi il risultato della temperatura media annua per ciò che può dipendere da questa causa d'errore si può garantire fino a 0° 01.

« La temperatura media annua del 1886 dedotta col metodo sopra indicato ossia dalle 24 temperature orarie di ciascun giorno è di 15°. 606, mentre quella dedotta col metodo adottato dal Consiglio della Meteorologia italiana è di 15°. 612.

« Il Grassi nel suo lavoro che ha per titolo *Sul calcolo della temperatura media diurna in Italia* [1] trova le correzioni seguenti da applicarsi nei singoli mesi alla media dedotta colla regola del Cantoni per Milano; queste sono dedotte dalle osservazioni d'un periodo di tre anni e sono espresse in centesimi di grado:

Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio
+ 12	+ 11	+ 13	+ 12	+ 7	+ 5	+ 7

Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Decembre	Anno
+ 9	+ 12	+ 11	+ 9	+ 13	+ 10

« La medesima determinazione ha fatto il Grassi con i dati del termometro registratore di Modena quali sono esposti dal Ragona nella sua Memoria sulla temperatura [2]. Le correzioni seguenti sono dedotte da parecchi anni di osservazioni e sono espresse in centesimi di grado.

Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio
+ 8	+ 19	+ 20	+ 4	— 5	— 5	— 13

Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Decembre	Anno
— 2	+ 1	+ 15	+ 13	+ 3	+ 5

« Nota il Grassi che la correzione media dell'anno è diminuita notevolmente da Milano a Modena, e presentando pure una piccola diminuzione da

(1) *Meteorologia Italiana.* Memorie e notizie; anno 1878, fasc. II.

(2) *Andamento annuale della temperatura.* Supplemento alla Meteorologia italiana, anno 1875, fasc. III.

Berna a Milano s'indusse a fare un calcolo analogo per i dati termografici di Napoli di un periodo di 6 anni; ecco i risultati ottenuti espressi sempre in centesimi di grado:

Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio
+ 1	— 2	— 6	— 1	— 1	+ 2	— 1

Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Decembre	Anno
0	— 5	— 4	— 2	0	—1.6

« Sebbene già da parecchi anni il metodo adottato dal Consiglio della Meteorologia italiana fosse stato verificato per Berna, Milano, Modena e Napoli non era stato ancora verificato per Roma. Ora ecco i risultati a cui sono giunto per il 1886.

Correzioni per le temperature medie mensili ottenute colla regola del prof. Cantoni, in centesimi di grado.

Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio
+ 15	+ 20	+ 16	+ 1	— 16	— 13	— 10

Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Decembre	Anno
— 17	— 11	— 2	+ 9	+ 1	— 0.6

« Mi riservo a comunicare in altra Nota i risultati di parecchi anni di misure e le correzioni definitive da apportarsi alle medie mensili ed alla media annua per Roma, dedotte col metodo adottato dal Consiglio di Meteorologia, metodo che anche da questo mio primo lavoro risulta dimostrato opportunissimo ».

RELAZIONI DI COMMISSIONI

Il Socio Strüver, relatore, a nome anche del Socio Spezia, legge una Relazione sulla Memoria del dott. E. Artini, intitolata: *Studio cristallografico sulla Cerussite di Sardegna*, concludendo per l'inserzione di questo lavoro negli atti accademici.

Il Segretario Blaserna, a nome dei Soci Taramelli, relatore, e Meneghini, legge una Relazione colla quale approvasi la pubblicazione negli Atti accademici, della Memoria del dott. G. Terrigi intitolata: *Il calcare (Macco) di Palo e la sua fauna microscopica.*

Le conclusioni delle precedenti Relazioni, messe ai voti dal Presidente, sono approvate dalla Classe, salvo le consuete riserve.

PRESENTAZIONE DI LIBRI

Il Segretario Blaserna presenta le pubblicazioni giunte in dono, segnalando quelle inviate dai seguenti Socî ed estranei:

T. Taramelli. *Terremoto ligure del 23 febbraio 1887*. In collaborazione col prof. G. Mercalli.

A. Righi. *Sui fenomeni elettrici provocati dalle radiazioni*.

A. Targioni-Tozzetti. Pubblicazioni varie, di cui sarà dato l'elenco nel Bollettino bibliografico.

P. A. Saccardo. *Sylloge fungorum omnium hucusque cognitorum*. Vol. VI e VII.

Lo stesso Segretario presenta inoltre il vol. 3° dei *Discorsi parlamentari di Q. Sella*, raccolti e pubblicati per deliberazione della Camera dei Deputati, e il Vol. XXVII (*Zoologia*) contenente i risultati scientifici ottenuti colla spedizione del « Challenger ».

Il Socio Govi, offrendo all'Accademia una sua pubblicazione intitolata: *Della invenzione del Micrometro per gli strumenti astronomici*, così ne riassume il contenuto:

« L'invenzione del *Micrometro* per gli strumenti astronomici ha interamente sconvolto le idee che gli antichi si erano fatte intorno alla grandezza dell'universo e degli astri. Sino al 1609, cioè sino a quando Galileo pensò d'adoperare il cannocchiale olandese per osservar le cose del cielo, gli astronomi non avean potuto misurare con qualche esattezza nessun angolo inferiore ad un grado, e quindi essi attribuivano ai pianeti e alle stelle diametri angolari lontanissimi dal vero.

« Galileo, pel primo, valendosi dell'*anello oculare* come d'un micrometro, pervenne a misurare con una precisione insperata il diametro degli astri e le piccole distanze angolari di quei corpi celesti che ci appariscono assai vicini fra loro. Egli non potè far meglio, non permettendolo il suo cannocchiale, che non ammetteva a un tempo la visione distinta dell'*anello oculare* e quella degli oggetti da misurarsi. Però lo stesso Galileo conobbe, e usò forse, mezzi micrometrici migliori; ma quali fossero codesti mezzi, qua e là accennati da lui, non è detto chiaramente in nessun luogo de' suoi scritti che ci sono pervenuti, e per ciò non possiamo darne giudicio alcuno.

« Simone Mayr (*Marius*) che cercò di carpire a Galileo la gloria di aver scoperto i satelliti di Giove, volle ancora far credere d'aver impiegato

un mezzo micrometrico migliore del suo, ma non avendolo mai fatto conoscere, possiamo credere a buon diritto che egli non ne avesse alcuno.

« Passarono 40 anni dalle prime osservazioni di Galileo, innanzi che s'immaginasse un vero e proprio micrometro per gli stromenti astronomici, e fu ancora un italiano che lo ideò, lo eseguì e se ne valse per misurar gli astri e per ritrarre la Luna.

« Eustachio Divini, da San Severino nelle Marche, valente lavoratore di vetri per telescopi e per microscopi, pubblicò infatti, nel 1649, una imagine incisa in rame del nostro satellite, osservato nel tempo dell'opposizione con un cannocchiale Kleperiano, e disegnato da lui stesso, com'è detto sulla tavola incisa, valendosi di una graticola di fili metallici posta nel piano focale dell'oculare, dove veniva pure a dipingersi l'immagine della Luna data dall'obbiettivo.

« Per una fortunata serie di vicende la lastra di rame coll'immagine della Luna fattavi incidere dal Divini, rimasta presso gli eredi degli ultimi discendenti di quel valente artefice, è giunta pressochè intatta (1) sino a noi, e ho potuto valermene, facendone trasportare sulla pietra litografica l'imagine della Luna, per aggiungerla come prova irrefragabile a codesto scritto intorno alla invenzione del Divini.

« Prima del Divini, il cannocchiale con due vetri convergenti ideato dal Keplero nel 1611 (col quale soltanto diveniva possibile l'uso d'un vero, *micrometro*) era stato eseguito e adoprato nelle osservazioni dal padre Cristoforo Scheiner (fra il 1613 e il 1630) senza però ch'egli avesse pensato mai a collocare in esso un apparecchio micrometrico.

« Eustachio Divini mandò in dono la sua Luna al Riccioli e agli altri astronomi di quel tempo, ma, quantunque l'uso del micrometro vi fosse chiaramente descritto, nessuno l'intese, o per lo meno nessuno lo adoperò, finchè nel 1659 Cristiano Huygens non ebbe fatto conoscere il suo artifizio micrometrico. Anche l'Huygens, però, ebbe pochi seguaci e nel 1662 Geminiano Montanari, credendosene inventore, rifece la graticola del Divini e se ne valse per le osservazioni da lui fatte a Modena nella specola del marchese Cornelio Malvasia. Gli storici dell'astronomia, badando solo al frontispizio dell'opera, diedero il merito al Malvasia d'aver inventato la graticola oculare perchè le Effemeridi e le osservazioni del Montanari erano uscite in luce sotto il nome di lui, e del Montanari vi si parlava soltanto come d'un abile collaboratore.

(1) Essa presenta appena alcune macchie nere dovute forse a qualche goccia di materie acide o corrosive cadute sul rame, macchie che si sarebbero potute togliere facilmente nella riproduzione litografica, ma che si è preferito lasciarvi perchè non fosse soppresso nè aggiunto arbitrariamente alcun tratto al disegno originale.

« Finalmente nel 1666 Adriano Auzout pubblicò il suo micrometro oculare a vite e a capelli, o a fili di seta, assai più accurato e sicuro che non fosse quello a graticola del Divini, del quale però potea dirsi un semplice perfezionamento. Felice Fontana sostituì nel 1754 i fili di ragno ai fili di seta o d'argento, e gli astronomi ebbero finalmente il più squisito mezzo di misura del quale possano valersi anche al dì d'oggi.

« È ben vero che prima del 1649, forse nel 1640, un giovane inglese William Gascoigne (ucciso nel 1644 nella battaglia di Marston-Moor) aveva ideato, lavorato e adoprato un micrometro simile a quello dell'Auzout, ma l'invenzione del Gascoigne, che questi non aveva mai pubblicata, era ignota agli stessi inglesi, quando l'Auzout, un quarto di secolo dopo, fece conoscere il suo micrometro, sicchè, per quanto essa onori l'ingegno del Gascoigne, non può scemare in alcun modo il merito del Divini, nè togliere all'Auzout la gloria d'averne perfezionato l'invenzione.

« Riman quindi ormai provato con documenti incontestabili che il primo *micrometro oculare* fatto conoscere agli astronomi è stato quello del Divini, e che l'immagine della Luna, da lui ritratta per mezzo di esso, oltre a esserne la prova, è senza dubbio ancora la prima mappa *selenografica* bastantemente esatta per poter servire a raffronti colle *selenografie* posteriori più minute e più certe ».

Il professore Tacchini presenta il primo volume delle Memorie di Geodinamica, che fa parte degli Annali dell'Ufficio centrale di Meteorologia e di Geodinamica. Il volume contiene una relazione sulle sessioni diverse della R. Commissione incaricata dell'ordinamento del servizio geodinamico in Italia, seguita da alcune memorie riguardanti studî ordinati dalle Commissione medesima, e fra queste va notata la memoria del Taramelli sulla carta sismica d'Italia, che serve ora di base alla distribuzione delle stazioni per lo studio dei movimenti del suolo. Vi sono poi importanti memorie dei Signori Taramelli, Mercalli, Grablovitz, Agamennone e Cortese, oltre ad alcune note del meccanico Brassart sugli apparecchi nuovi costruiti da lui per incarico della Commissione Geodinamica e del nuovo Consiglio Direttivo di Meteorologia e Geodinamica. Il volume è corredato di molte tavole illustrative.

PERSONALE ACCADEMICO

Il Presidente annuncia con rammarico alla Classe la perdita fatta dall'Accademia nella persona del suo Socio nazionale conte Paolo Ballada di San-Robert, mancato ai vivi il 21 novembre 1888. Apparteneva il defunto Socio all'Accademia, sino dal 26 maggio 1878.

Il Segretario Blaserna dà comunicazione delle lettere colle quali i professori G. G. Stokes e H. A. Schwarz ringraziano l'Accademia per la loro recente nomina a Socî stranieri.

Su proposta del Socio Todaro la Classe approva che il giorno 7 decembre sia inviato al Socio straniero A. Kowalewsky un telegramma di felicitazione e di augurî, ricorrendo in quel giorno l'anniversario del 25° anno d'insegnamento del predetto Socio.

CORRISPONDENZA

Il Segretario Blaserna dà conto della corrispondenza relativa al cambio degli Atti.

Ringraziano per le pubblicazioni ricevute:

La R. Società zoologica di Amsterdam; la Società di scienze naturali di Emden; la Società geologica di Manchester; la Società di scienze naturali di Basilea; la Società geologica e di storia naturale di Ottawa; la Società batava di filosofia sperimentale di Rotterdam: la Società filosofica di Cambridge; la Società degli antiquari di Filadelfia; le Università di Oxford, di Cambridge e di California; il Museo di zoologia comparata di Cambridge Mass.; il Museo di geologia pratica di Londra; il Museo Teyler di Harlem.

Annunciano l'invio delle loro pubblicazioni:

L'Istituto archeologico germanico di Roma; l'Università di Halle.

P. B.

RENDICONTI

DELLE SEDUTE

DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

Classe di scienze morali, storiche e filologiche.

Seduta del 16 dicembre 1888.

G. Fiorelli Vice-Presidente

Aperta la seduta, il Vicepresidente Fiorelli comunica alla Classe la notizia della morte del Principe Eugenio di Carignano. Interpretando il sentimento dei Colleghi, propone che in segno di lutto la seduta sia levata.

La proposta è approvata all'unanimità e la seduta è tolta.

Furono presentate alla Presidenza le seguenti:

MEMORIE E NOTE
DI SOCI O PRESENTATE DA SOCI

Archeologia. — Il Socio Fiorelli presenta il fascicolo delle *Notizie* per lo scorso mese di novembre, e lo accompagna con la Nota seguente:

« Nella Regione X l'agro atestino restituì una nuova iscrizione votiva alle Matrone. Nella Regione XI si ebbe notizia di un sepolcreto vetustissimo riconosciuto nel comune di Brembate Sotto, e propriamente nei lavori per la costruzione della nuova strada da Osio a Trezzo. Sventuratamente la necessità di procedere con sollecitudine nei lavori impedì che fossero avvertiti in tempo coloro che avrebbero potuto raccogliere tutti i dati scientifici; e dobbiamo alla solerzia dell'ispettore prof. Mantovani se non ci manca il catalogo degli

oggetti ricuperati. Tra essi sono meritevoli di speciale ricordo una cista in bronzo a cordoni, una fibula di bronzo intera, e frammenti di altre.

« Nella Regione VIII va notata una iscrizione latina, pure dedicata alle galliche Matrone, rinvenuta nella città di Piacenza.

« Per l'Umbria (Regione VI) il nuovo fascicolo contiene una nota del R.Commissario comm. Gamurrini intorno ad un'epigrafe della via Flaminia esistente in Massa Martana.

« Per l'Etruria (Regione VII) è importante un rapporto dello stesso comm. Gamurrini, ove si descrivono le scoperte avvenute sul poggio di Talamonaccio, nel comune di Orbetello. Furono quivi rimessi in luce avanzi di un'antica città, che il Gamurrini ritiene l'etrusca Talamone, e vi si recuperarono molti oggetti in terracotta ed in bronzo.

« Segue una relazione del prof. Helbig sopra gli scavi eseguiti nella necropoli di Tarquinia, durante la scorsa primavera. Furono fatte indagini nel luogo detto il *Tiro a segno*, presso il nuovo cimitero, e non lungi dalle Arcatelle; e si scoprirono tombe a fossa ed a camera per lo più franate e depredate. Ma non fu scarsa la suppellettile funebre raccolta, che fu aggiunta alle collezioni del Museo civico tarquiniese.

« In Roma, come di consueto, si scoprirono molte iscrizioni, per lo più funebri. Il maggior numero proviene anche questa volta dagli scavi attorno ai ruderi dell'antica basilica di s. Valentino fuori di Porta del Popolo. Quivi è stata pure riconosciuta l'estensione della basilica, e si sono determinati fatti di importanza topopratica e storica. Anche le lapidi nuovamente recuperate sono pagane e cristiane; parecchie tra queste portano la data consolare come le altre rimesse in luce nei mesi precedenti.

« Ma tra le lapidi intere o mutile rinvenute nella città e nel suburbio supera per importanza grandissima un frammento marmoreo estratto dall'alveo del Tevere presso la Salara sotto l'Aventino. Vi si contiene un cospicuo avanzo dei Fasti trionfali capitolini.

« Continuò la scoperta di sepolcri sul margine della Labicana nella villa Wolkonsky-Campanari al Laterano; si ebbe una statua di Mercurio nei lavori pel prolungamento della via Balbo in prossimità di Panisperna; furono recuperate sculture fittili presso il deposito di statuette votive tra la via Macchiavelli e Buonarroti, finalmente non mancarono resti di suppellettile funebre appartenenti al sepolcreto vetustissimo che si stendeva presso la chiesa di s. Martino ai Monti.

« Furono ripigliate le indagini nell'area dove sorgeva il famoso tempio di Diana sulle sponde del lago di Nemi, e se ne ebbero finora nuovi dati per la topografia del santuario.

« Una nota dell'illustre comm. G. B. De Rossi mette innanzi il pregio di un'iscrizione scoperta a Baia, del cui rinvenimento fu dato il semplice annunzio alla R. Accademia.

« In Villavallelunga nei Marsi (Regione IV) fu dissotterrata una lapide con iscrizione latina; dall'area dell'antica Rudiae, non molto distante da Lecce (Regione II), provenne un fittile, ove è un graffito, una leggenda messapica; e dal territorio di Nicotera (Regione III) un'altra epigrafe sepolcrale. Nella regione medesima in Reggio furono tratte all'aperto tre iscrizioni onorarie usate come materiale di fabbrica nei restauri di un antico edifizio termale.

« Il territorio di Macomer in Sardegna restituì due iscrizioni funebri latine, che furono aggiunte alle lapidi del R. Museo antiquario cagliaritano ».

Storia letteraria. — *Su la Gemma purpurea e altri scritti volgari di Guido Fava o Faba, maestro di grammatica in Bologna nella prima metà del secolo XIII.* Nota del Socio Ernesto Monaci.

« Allorchè il Rockinger pubblicò nel 1863 a Monaco di Baviera la sua interessantissima raccolta di *Briefsteller und Formelbücher des XI-XIV Jahrhunderts* ([1]), gli studiosi delle antichità letterarie italiane non sospettarono che in mezzo a quella congerie di latino medioevale si trovassero confuse anche alcune scritture volgari, le quali, non fosse stato che per la loro vetustà, avrebbero certamente attirato tutta la loro attenzione e il loro studio.

« Infatto nella *Doctrina ad inveniendas, incipiendas et formandas materias* di Guido Faba o Fava, maestro di grammatica in Bologna durante la prima metà del secolo XIII, fra molti esempi o formule che egli vi avea inserite di epistolografia latina, altri pure ve ne incontriamo scritti in volgare; e poichè il libro era stato dall'autore dedicato al podestà di Bologna, messer Aliprando Fava, il quale occupò quell'officio nell'anno 1229, ne veniva che questi saggi di epistolografia volgare di maestro Guido dovessero riportarsi per lo meno a quell'anno medesimo, se non anche più addietro.

« E il fatto era importante: perocchè, se già ben prima del secolo XIII furono scritte in volgare carte notarili, ricordi domestici e cose di chiesa, di prose veramente letterarie poi non si avevano finora documenti i quali fossero riconosciuti anteriori alla seconda metà del tredicesimo secolo. Si avea bensì tutto un ciclo di lirici che erano stati contemporanei di Federico II, e taluni lo avevano anche preceduto; ma di prosatori in quel tempo istesso nulla. Ora le formole epistolari del maestro bolognese, per quanto esigua cosa, cominciavano a colmare una lacuna non facile a spiegarsi nella nostra storia letteraria; e perciò, lo ripeto, soltanto alla qualità del libro in cui erano state pubblicate e alla rarità di esso in Italia si deve attribuire se gli studiosi nostri non misero subito a profitto quelle preziose pagine.

([1]) *Quellen und Erörterungen zur bayerischen und deutschen Geschichte*, neunter Band.

« Ad agevolarne la conoscenza fra noi, volli ultimamente darne una seconda edizione nella *Crestomazia italiana dei primi secoli* (1), e potei in essa giovarmi di una ricollazione di ambedue i mss. adoperati dal Rockinger, della quale collazione ringrazio il mio amico prof. W. Meyer della Università di Gottinga.

« Senonchè, i mss. adoperati dal Rockinger, sebbene pregevoli per la loro antichità, erano tuttavia tali da non potersene trarre troppo profitto per rendere il testo abbastanza intelligibile a tutti. Ambedue opera probabilmente di scolari tedeschi, costoro certamente non dovevano avere alterata la fonetica o la morfologia del testo per influenze di dialetti congeneri, come si è verificato quasi sempre in simili casi, sotto la penna di copisti italiani; ma essi, copiando senza capir sempre quel che copiavano, avevano bene spesso tanto deformata la parola da non potervisi più rintracciare la prima effigie se non per via di congetture e di ipotesi. Così, infino a che non si fosse trovato almeno un terzo ms. indipendente dai due già menzionati, per mezzo del quale tentare una ricostituzione critica, stimai opportuno limitarmi per il momento ad una edizione quasi diplomatica, e l'uno e l'altro testo riprodussi con tutti i loro errori anche i più evidenti, siccome con l'unico sussidio che si avesse per iscrutarne le mende occulte.

« Ma fortunatamente il riscontro di altri mss. non si è fatto desiderare a lungo. Il prof. Augusto Gaudenzi, col quale intendo a preparare una edizione delle opere didattiche di Guido Fava e di altri *dictatores* italiani, mi ha segnalato testè due nuovi mss. contenenti le predette formole volgari, tutti e due conservati nella biblioteca Vaticana, che sono i seguenti:

« Vat. Palat. 1611, scritto « anno Dom. incarnationis MCCLXVIII »;

« Vat. 5107, probabilmente esso pure della seconda metà del secolo XIII.

« Confrontando questi mss. la prima cosa che si osserva è che qui le formole volgari non stanno inserite nella *Doctrina ad inveniendas* etc. come nei due della biblioteca di Monaco conosciuti dal Rockinger, ma formano un'operetta a parte, la quale operetta in tutti e due i mss. si trova intitolata *Gemma purpurea*. È un titolo a primo aspetto molto strano per una raccolta epistolare; ma chi ripensi alla *Palma*, alla *Oliva*, al *Cedrus*, alla *Myrrha*, alla *Rota Veneris* di maestro Boncompagno da Firenze; al *Candelabrum* di maestro Bene da Lucca; al *Rosarium* di maestro Guido da Baisio; alla *Rosa novella* di maestro Pietro de' Boatteri; all'*Aurora* del De Unzola, e ai tanti *Flores*, *Margaritae* ecc. sotto il cui nome i colleghi del Fava presentavano agli scolari altri simili e più aridi manuali didattici, non si meraviglierà del titolo adattato a questa operetta, nel quale anzi vedrà rispecchiato fedele e vivace il sentimento poetico della età e della classe medesima alla quale il nostro grammatico appartenne.

(1) Città di Castello, Lapi, 1888, pp. 32-35.

« Qual sussidio dai predetti mss. ritraggasi per la costituzione di un testo unico che ci ravvicini quanto è possibile al testo dettato dall'autore, cercherò di mostrare prossimamente. Ora mi preme di aggiungere che al Gaudenzi dobbiamo anche il trovamento di un'altra opera volgare del Fava, assai più estesa della *Gemma purpurea* e quindi ben più di quella importante come saggio della nostra prosa letteraria nei tempi di Giacomo da Lentino, di Pier della Vigna e di Federico II.

« Questa seconda opera, conservataci pure da uno dei predetti codici vaticani, il 5107, s'intitola *Parlamenta et epistole*, e consiste in una nuova serie di esempi in parte destinati anch'essi alle corrispondenze epistolari siccome la *Gemma purpurea*, in parte a quelle composizioni che altrimenti erano chiamate *dicerie*. Per le stampe di già conoscevamo fra le altre le *Dicerie* del Ceffi, pubblicate dal Biondi nel 1825 (¹). I Parlamenti del Fava sono scritture dell'istesso genere; con la differenza che il Ceffi appartiene alla prima metà del secolo XIV, mentre il Fava appartiene alla prima metà del XIII, e viene perciò a prendere il primo posto nella serie di quei maestri che facendo passare dal latino nel volgare l'arte dei *dictamina*, contribuirono assai più di quel che non si creda, nella formazione del nostro primo idioma letterario.

Superfluo che io stia qui a ricordare che l'*ars dictaminis* o la epistolografia medioevale fu un prodotto dei più caratteristici delle scuole italiane e che principalmente nello studio bolognese vigoreggiò ed ebbe svolgimento la sua copiosissima letteratura (²). Quei maestri diedero alla epistola fra le prose quella importanza artistica che alla canzone e al sonetto fu data nella poesia, e fu per essi che l'*ars dictaminis* finì col fondersi insieme con l'*ars notaria*. Così l'ufficio del notaio e del segretario presto abbisognò fra noi di una speciale preparazione letteraria, e non fa meraviglia il numero stragrande che troviamo di manuali per questo studio, se si pone mente allo stragrande numero che si ebbe allora di notai, dapertutto ricercati, vuoi al servigio delle Comunità e delle Podesterie, vuoi nelle corti signorili ed episcopali. Quei manuali si dividevano in due classi: teoretici, ove erano raccolti ed esposti i precetti dell'*ars dictaminis*; pratici, ove si offrivano in guisa di antologia i migliori esempi di lettere e di parlate per ogni contingenza della vita (*summae dictaminum*). E se una siffatta letteratura, tutta latina di forma e d'intenti, sembra a prima vista che poco o nulla dovesse contribuire al trionfo del parlar materno, omai si può invece affermare, come più sopra dicevo, che vi contribuì moltissimo. Imperocchè se il latino era la

(¹) Torino, Chirio e Mina, 1825.

(²) Su questo argomento, oltre alle memorie del Rockinger, del Wattembach e di altri, merita di esser letto il bel lavoro del prof. F. Novati su *La giovinezza di Coluccio Salutati*, Loescher, 1888, segnatamente ai Capitoli II e III.

lingua officiale dell'insegnamento, nell'uso peraltro non potevasi evitare il volgare. Si preparavano dunque le dicerie in latino, ma si pronunziavano in italiano; e per facilitare la intelligenza delle formole epistolari a chi, pur sapendo poco di latino, voleva per più eleganza in latino scrivere la sua corrispondenza, si dovette presto ricorrere a dare lo stesso testo in latino e in volgare, o almeno a dare in volgare un transunto del testo latino, siccome poi fu espressamente stabilito per gli atti giudiziari. La società dei notai bolognesi, pubblicando nel 1246 il suo statuto, vi inserì una sanzione la più esplicita in questo senso, e troviamo che nel passar l'esame di abilitazione al notariato in Bologna si doveva dar prova di saper scrivere correttamente così in latino come in volgare; e a tale scopo furono eletti quattro notai « a consulibus artis tabellionatus, coram potestate et ejus judicibus, « qui inquirerent qualiter scirent SCRIBERE et qualiter legere scripturas quas « fecerint VULGARITER et literaliter, et qualiter latinare et dictare » [1].

« Ciò ricordato, si troverà ben naturale quel che vediamo fatto da Guido Fava con la sua *Gemma* e con i suoi *Parlamenta*. Con la *Gemma* egli compendiò in volgare delle formole che aveva più ampiamente svolte in latino; con i *Parlamenta* ci diede altri testi ugualmente o quasi ugualmente svolti così in latino siccome in volgare.

« Veggasi per esempio la letterina amorosa che sta sotto il n. VI della *Gemma*:

« Quando eo vego la vostra splendiente persona, per la grande alegreça « me par ke sia in paradiso, sì mi prende la vostr'amore, donna gensore, sovra « omne bella! »

« Ecco ora il testo intero latino della stessa lettera quale ci è porto da un ms. vallicelliano della *Summa dictaminis* dello stesso autore:

« Nobili et sapienti domine .P. morum elegancia decorate .B. salutem « et quicquid fidelitatis et seruicii potest. sic me cepit uestre claritatis amor, « uirgo splendida rosea et serena, quod diebus ac noctibus non possum aliud « quam de uestra pulcritudine cogitare. quam cum videre ualeo, in tantum « meus animus gloriatur, quasi essem inter paradisi gaudia constitutus. cum « autem sitis spes mea, que mihi sola potest in terris conferre mentis leti- « ciam et salutem, gratiam suam mihi pereunti vestra curialitas miseri- « corditer largiatur; sine qua mea vita mors creditur ».

Ma i limiti di una Nota non mi permettono ora di trattenermi in simili particolari, sui quali spero di tornar presto. Qui basti di avere raccolto una doppia prova del nesso che corse tra la scuola dei grammatici bolognesi e la cultura della lingua volgare in questa stessa città già fin dai tempi di Federico II, e possano questi primi cenni pei ricercatori essere di qualche

[1] Rockinger, op. cit. p. XXIV; e già prima l'aveva notato il Sarti, *De claris Archigymn. Bonon. professor.* p. 125, nè dimenticò questo passo il Novati, op. cit. p. 71.

stimolo alla piena esplorazione di un filone, nel qual resta ancora da far quasi tutto. Riserbandomi di dare in altra nota il testo della *Gemma* ristabilito sui quattro mss. di cui ho parlato, qui intanto, grazie alla cortesia del prof. Gaudenzi, comunico un saggio dei *Parlamenta*, e richiamo in ispecie l'attenzione sopra le due *Invettive* tra Carnevale e Quaresima, amene divagazioni, come molti sonetti e canzoni d'amore, di quelle medesime scuole dove maestri bolognesi, lombardi, toscani, romani e meridionali insegnavano a mettere in volgare i loro libri di testo, quali il *Libro di Cato*, il *Panfilo*, i *Trattati di Albertano*, i *Proverbi di Salomone* e altre opere latine del medio evo e dell'antichità. È in simili divagazioni che la prosa italiana cominciò a liberarsi dalla falsariga latina ».

Cod. Vat. 5107.

c. 75 A

Responsivum parlamentum ellecti fratris.

« No serave dexevele u raxonevele cosa fare prego a voi; ka noi somo « sci una cosa, k'el parave che fosse a mie medesemo. e so che no è mistero « che voi seti apareclà d'audire quelle cose che plaçerà a vue dire eo, avegne « che scia indigno et immerito. voglo mie assimblare al mercatante, de el « quale dice la Scriptura c'andò in terra luntanna, et trovando una bona mar- « garita, vendeo omne cosa e sci la comperò. questa terra luntana sci è « terra incoronata, là o eo son stato a li piè de la phylosophya et audito la « soa doctrina e nutrito de lacte de la sua dolceça; e no çença spese e fa- « tica ò atrovato margarita de sciensia preciosa, la quale resplenderà in la « nostra terra, in oficio plubico, al quale voi diti so alecto in presenti. unde, « a ço che la çemma se debia provare, e mostrare la sua clarità per experientia « de verità, verò cum mia mercatandia seguro et alegramente, quando la nuova « curte intrare devrà a dire et a fare quelle cose che pertineranno ad acre- « samento de gloria et honore ».

c. 76 B

De comunitate ad militem ellectum in potestatem, parlamentum.

« Inperquello che in voi ène grande discretione e multo savere, vo faço « prego che sia audito. cha voi e questi savii homini vostri parenti et amisi « m'audiriti, et intenderiti quello che dirò al vostro honore e de coloro ch'amono « la vostra persona. da grande amore se parte et è da tignire forte a plaxere « quando le cità de multe persone allege l'una e tolse de sci e mitte sè in « altroi potestà, scicomo à facto Sena, la quale in presente à clamà voi « in soe rectore e sciore, sperando per li vostri meriti recevere accrexemento « de bona ventura. la quale electione ve representa da parte del dicto com-

« muno, pregando la vostra dinnatione che voi la nostra potesteria voglà recevere « scicomo se convene, guardando che in regemento s'acatte omne honore, là « o la gentilisia resplende, la bontà apare e l savere s'acognose manifeste- « mente ».

c. 81 A

De Quadragesima ad Carnis privium.

« Noi Quaresema, matre d'onestà e de discretione, no salutemo te Car- « nelvare ([1]) lopo rapace, che no se digno. ma in logo de salute abie planto « e dolore. tu sai bene che noi conosemo le tue opere, e le tue iniquità sono « a noi manifeste; che tu se' fello e latro, ruffiano. putanero, glotto, lopo « ingordo, leccatore, biscaççero, tavernero, çogatore, baratero, adultero, forni- « catore, homicida, periuro, fallace, traditore, inganatore, mençonero, amico « de morte e pleno de multa çuçura. unde lo mundo, lo quale tu ay bruto « per pecati, volendo purgare dignamente per vita munda et immaculata, « per deçono et oratione et beneficio de carità, comandamoti destrectamente « che tra qui et martidie debie inscire de tuta christianità, e la tua habitatione « scia in logo diserto, overo in terra d'esaratione; sapando, che se tu ti « lasaria trovare, noi cum nostra cavallaria confonderemo te et tuta la « tua gente ».

c. 81 B

Responsiva contraria.

« Noi Carnelvare rege di rre, prencepo de la tera, no diamo salute a « tie, Quaresima topina, ch'ei plena de planto e d'onne miserie; ma tego scia « confusione angustia e dolore: ka tu è inimica del mundo, matre de avaricia, « sore de lagreme, figla de indito. le toe nare è grise, sci e cenere sacchi « e dici ([2]), le toi cibi sono legome bistiale; da te desende ira, divisione, « mellenconia, infirmità, pallore; onne anno ne fai asalto scicomo fulgore e « tempesta; et in la tua piçola demorança se fa multi mali et iniquità; e « tanto e' tediosa e fastidiosa, che tuti te porta odia e desidrano chè te debia « tornare. ma per noi e la nostra gente se fa belli canti e tresche; per noi « le donçelle se raçença e fasse grandi solaçi, çoie e deporti. unde inperquello « che noi avemo a fare via luntana, a ço che la tua malicia sia conoscoda, « donote parola che tu fin a sabbato sancto e no plu deibe demorare, se tu « voi fugere la morte e scampare la vita; saipando ke llo die preclaro de la « pasca noi veremo incoronati cum gilli e rose e flore, e faremmo l'auxelli « supra le ramelle cantare versi de fino amore ».

([1]) *Il Cod.* carnelure.
([2]) *Sic.*

c. 81 c

De filio ad patrem pro pecunia.

« Andato sono al prato de la phylosophya, bello, delectevele e glorioso.
« et volsi coglere fiore de diversi colori, açò ch'eo facesse una corona de mera-
« veglosa belleça, la quale resplendesse in lo meo capo et in la nostra terra,
« a li amisi et parenti reddesse odore gratioso. ma lo guardiano del çardino
« contradisse, s'eo no li facessi doni placeveli et honesti. unde inperquello
« che nnon ò che despendere; si la vostra liberalità vole che vegna a co-
« tanto honore, voglatime mandare pecunia in presente, sci che in lo çardino
« in lo quale sono intrato, possa stare e coglere fructo pretioso ».

c. 81 c

De amico ad amicum communis audientia.

« In presentia del maestro è lla nostro posto (¹) scicomo denanço a quelle
« persone che sono ornamento de savere; dubitarave fortomente de favellare.
« ma la vostra curtisia è tanta, che çença prego me dariti audientia. ca voi,
« mesere Petro amico spetiale, lo signore Deo ne dia la sua gratia e bona
« ventura, longeça de vita in onne allegreça, alla vostra voluntà. mando (²)
« eo vego la vostra persona, la nostra floresse, scicomo sci è l'arbore in lo
« mese d'aprile, che mostra lo bello maio e la fresca verdura. ad odire de
« la cui liberalità seguramente recurro, per adomandare piçola cosa e grande.
« piçola no dive dire, chè tute le cose son grande fra l'amisi, per la grande
« voluntà ch'egl'ano da fare avixendevelemente plaxeveli servisii. unde eo ve
« prego, ma pregar no vo sso, enperquello che farave iniuria alla preclara
« amistà; ma sola mente ve faço conto che ò bexono multo del vostro palla-
« freno, lo quale me voglati prestare e mandare in presenti, saipando ch'el
« me convene andare all'enperiale corona in servisio de la nostra terra ».

Biografia. — Il Segretario Ferri presenta alla Presidenza il volume intitolato: *Diario inedito con note autobiografiche del Conte di Cavour* pubblicato per cura e con introduzione di Domenico Berti, accompagnando il dono del Socio Berti col seguente cenno bibliografico:

« Nessuno studio accurato sulla vita e sul carattere del Conte di Cavour può esserci indifferente, molto meno poi quando un tale studio sia fondato sopra documenti inediti e atti a rivelarci le più intime tendenze dell'animo, i più segreti pensieri dell'uomo. Questo è appunto il caso del volume di recente pubblicato da Domenico Berti. Le informazioni che in questo volume

(¹) *Sic, corr.* nostra persona?
(²) *Sic, corr.* quando?

attingiamo sul grande uomo, al quale il nostro paese deve in così gran parte la sua ricostituzione, non sono soltanto nuove, ma ciò che più importa, sono scritte da lui stesso, sono ricordi intimi e spesso confessioni secrete, registrate, non certo con intendimento di lontana pubblicità, ma per desiderio e proposito di meglio conoscere se stesso; scopo a cui talvolta avrà potuto contribuire la curiosità e l'amor proprio, ma a cui più spesso ancora mira un'aspirazione seria al perfezionamento intellettuale e morale. La lettura di questo volume non può lasciare su ciò alcun dubbio, ed è vera fortuna che questi documenti sieno dai possessori, giunti nelle mani d'un editore che non solo per competenza singolare e relazioni di vita pubblica e privata, era quanto altri mai in grado di valutarne l'importanza e trarne gli insegnamenti che ne derivano, ma per senno e prudenza non poteva cadere nel difetto lamentato in pubblicazioni fatte in analoghe circostanze da editori poco scrupolosi per l'onore dei morti o pei riguardi ai vivi.

« Il volume, a cui questo cenno è rivolto si divide in due parti: la prima di LXX pagine contiene una larga introduzione, che per se stessa e per i pregi di pensiero e di forma che la distinguono, è un lavoro originale; la seconda di pagine 356 è tratta tutta quanta da scritti intimi del Conte di Cavour. L'introduzione che su di essa si aggira prima di tutto ci rende conto dell'origine e della distribuzione di questi scritti, ci dà notizie precise intorno alla loro provenienza, allo stato in cui si trovano, al tempo e alle circostanze in cui nacquero, all'ordine loro cronologico. Essi si dividono in tre parti e cioè: 1° una *miscellanea giovanile* che va dal 1828 al 1832; 2° il *Diario* che comprende gli anni dal 1832 al 1837; 3° le *note autobiografiche* che comprendono gli anni 1842-1843. Come si vede, abbiamo per un periodo di dieci anni nel Conte di Cavour medesimo il narratore di tutto ciò che ha creduto degno di nota nella sua esistenza. I suoi ricordi sono generalmente scritti nei giorni stessi dei fatti e delle cose a cui si riferiscono. Essi ci permettono di tener dietro ai suoi primi studî, di conoscere quelli che hanno formato la sua mente e la parte più cospicua della sua coltura, di scorgere nella maturità del suo sviluppo intellettuale quelli che più l'hanno attratto e gli hanno procurato maggiore autorità e maggior fama; e l'interessamento che proviamo dalla lettura di queste note, e dalla esposizione viva e sentita che ne fa il suo editore, cresce, per così dire, in ragione diretta della distanza che separa il periodo di tempo a cui si riferiscono da quello nel quale, divenuto primo Ministro di Vittorio Emanuele, dispiega le virtù d'ingegno e di carattere, il sapere economico e la sapienza politica che fecero di lui il più eminente uomo di Stato del tempo suo. La formazione nell'ordine biologico umano è per lo meno così attraente pel filosofo, come quella degli organismi pel fisiologo, tanto più poi cresce questa attrazione quanto maggiore è l'organismo morale del quale ci è dato di rintracciare, se così posso esprimermi, i primi germi e le fasi evolutive.

« Leggendo l'accurato lavoro del Berti rileviamo con lui nel Conte di Cavour, non già una tendenza esclusiva negli studî, ma una predilezione per quelli che si domandano positivi. La matematica e l'economia politica hanno lasciato una traccia profonda sia negli scritti speciali di lui, sia ne'suoi ricordi, senza che per altro la loro relazione coi fini pratici della vita sociale abbia impedito la sua mente di riconoscere l'importanza degli studî storici e morali, e la connessione loro col progresso civile. Questo ingegno così forte come equilibrato, non disprezza alcuna delle parti costitutive della umana coltura, benchè concentri la sua attività in quelle indagini che conducono più direttamente a conoscerne il valore sul terreno dei fatti e dell'esperienza. E per fermo una delle doti più spiccate che meglio appariscono dal Diario, è lo spirito di osservazione. I suoi viaggi, il suo soggiorno in alcune grandi città dell'Europa, le sue visite agli opificî, ai circoli letterarî e scientifici, ai parlamenti, i ricordi registrati delle conversazioni avute coi dotti, ne portano in forma varia l'impronta; non è per altro osservazione passiva la sua, attiva bensì, mista di critica, feconda di nuove vedute, impulso a sviluppo originale. Nell'esaminare le forme di governi, l'indole delle istituzioni e dei popoli, nel raccogliere dati statistici relativi alle industrie e alle classi lavoratrici, i suoi studî hanno per oggetto non solo problemi politici, ma anche la questione sociale della quale egli scorge fin dalla sua giovinezza l'importanza e la cui soluzione egli domanda dal canto suo a un profondo esame delle leggi economiche, lontano del pari da un egoismo imprevidente e da utopie malsane. Nè solo queste alte materie più direttamente attinenti alla sua missione di uomo di Stato, lo occupano in Parigi, in Londra, in Ginevra, ma le lettere, le scienze morali e giuridiche, in generale tutto ciò che fa parte dell'umana coltura, attira l'attenzione di questo spirito indagatore di tutto ciò che si riferisce all'ordinamento della vita civile. Neppure la filosofia è stata estranea alle sue riflessioni, e il Berti ha fatto a questo riguardo interessanti avvertenze sulla sua inclinazione per le dottrine spiritualistiche, ai maestri delle quali per altro egli non risparmiava qualche puntura provocata da formole troppo indeterminate o insufficienti pel suo spirito positivo; carattere che nondimeno si conciliava con l'idealità e l'elevatezza. Imperocchè la libertà che egli tanto contribuì a dare all'Italia e che già era l'oggetto del suo patriottismo quando metteva in iscritto le sue impressioni sulla Rivoluzione piemontese del 1821 e più tardi quando registrava il suo giudizio intorno a quella dell'Italia centrale del 1831, passava ben tosto in lui dal sentimento al concetto e allargandosi da un concetto all'altro in guisa da abbracciare e armoneggiare tutte le sfere della vita civile, costituiva l'unità di quei principî liberali che informarono le fasi e gli aspetti diversi della sua carriera economica e politica. Il Berti ha notato particolarmente i ricordi da cui risulta il profondo disgusto che in tempi ancora lontani dal suo ingresso nella vita politica, egli sentiva per gli abusi commessi dalla

Curia Romana in nome della religione, e il severo giudizio che recava sul governo teocratico. Egli voleva fin d'allora un sacerdozio conforme alla sua missione spirituale e la formola *Libera Chiesa in libero Stato*, si può considerare come l'espressione matura di un liberalismo assai anteriore che nella sua elasticità doveva trovare, a suo tempo, anche questa nuova applicazione. Ma l'aspetto di questa vita così breve e feconda che più interessa al filosofo e che ha suggerito al nostro socio le più acute e istruttive avvertenze, è forse il più intimo e cioè l'aspetto psicologico e morale descritto in ricordi del Conte di Cavour che si potrebbero chiamare le sue Confessioni.

« La passione non è stata estranea a questa vigorosa tempra di uomo. In un libro anteriore al presente il Berti ci ha fatto conoscere i suoi amori giovanili, e il Diario pubblicato in questo volume ci apprende che il giuoco lo dilettò al punto da diventare un'inclinazione prepotente e viziosa; ma egli sa prendere una risoluzione energica e vincere se stesso. Altre tendenze più materiali sono da lui combattute quando si accorge che stanno per diventare abitudini, e cominciano a turbare sensibilmente la vita dello spirito. Il sentimento dell'armonia necessaria alla sanità morale e intellettuale, si fa in lui ognor più vivo dall'esame abituale che egli applica a se stesso, dalla coscienza che egli si procaccia delle sue facoltà e dei fini loro, dal giudizio severo che egli reca sui proprî atti, dall'amore sincero e dominante della verità, salda radice di moralità e di umano perfezionamento. Le sue confidenze non ci permettono di dubitare che egli fosse fin dalla sua giovinezza, consapevole della superiorità del suo ingegno, e che egli aspirasse fin da'suoi venti anni alla grandezza e alla gloria congiunte coll'avvenire del Piemonte e al risorgimento d'Italia, benchè questo sentimento non pigliasse poi forma precisa e stabile che col tempo e cogli avvenimenti. Ma pochi forse furono da principio così contrariati dalle circostanze e dagli uomini. Educato sotto un governo assoluto, in una famiglia nutrita di pregiudizî aristocratici, quando tutto intorno a lui congiura a spegnere i sentimenti liberali, egli ne prova l'impulso, ne trova la radice nella dignità e nella responsabilità umana, vi unisce un'ambizione giustificata da una natura alla cui virtù è campo troppo ristretto l'attività privata, sia pure utile al pubblico con occupazioni di second'ordine. Questa nobile passione che da una parte lo stimola a sforzi felici per migliorare se stesso, onde prepararsi alla vita politica, gli suscita una lotta assai più difficile con la fortuna. Imperocchè contrariato ora dalla volontà e dal modo di vedere dei membri più influenti della sua famiglia, ora ingannato nelle sue previsioni circa le mutazioni sperate nello stato politico dell'Italia e dell'Europa, perde momentaneamente la fede in se stesso e negli uomini, dispera per un istante dell'avvenire, e cade in un pessimismo che gli strappa un gemito doloroso. La sua tristezza giunge al punto di fargli esprimere il desiderio di finire una vita resa inutile, da quanto gli sembra, per la mancanza de'suoi intenti; ma tosto la coscienza morale che

condanna il suicidio e il nativo vigore dell'animo rintuzzano la tendenza malsana e lo rimettono nel suo vero stato. Il sentimento della responsabilità, unito a quello di una indipendenza e di una superiorità senza superbia, ma senza debolezza, è forse il tratto morale che più spicca in questa grande figura che il Diario ci rivela. Assai giustamente il Berti v'insiste, come vi hanno insistito generalmente gli scrittori che si sono occupati di questa pubblicazione. La lettera scritta da Ventimiglia all'età di 18 anni in difesa delle sue opinioni politiche contro le censure della famiglia che le avversa in modo ingiurioso alla sua persona, è l'eloquente espressione di questi sentimenti. Essa è la professione di fede di un animo che si sente ferito nella sua parte più vitale, che geloso dell'onore, quanto gli uomini della sua antica schiatta, e consapevole della libertà individuale e del valore del cittadino secondo il diritto moderno, significa e mantiene con ardimento e fermezza le proprie convinzioni. Presago del trionfo della democrazia e persuaso della necessità di conciliarlo coll'avvenire della Monarchia è più presto disposto a rinunciare alla vita che alla sua fede politica.

" Non seguiremo l'Autore dell'introduzione al Diario nei confronti delineati a larghi tratti fra il Conte di Cavour e gli altri eminenti uomini di Stato che prima di lui o contemporaneamente, concorsero alla rigenerazione politica dell'Italia, e neppure rileveremo le osservazioni che le Note del Conte gli suggeriscono circa le influenze esercitate su lo sviluppo delle sue facoltà e l'indirizzo delle sue idee dai dotti, dagli uomini di Stato e dagli amici che furono in relazione diretta con lui o coi quali mantenne commercio epistolare. Ci basti l'avere espresso un'impressione ricevuta dalla lettura di uno studio, che non potrà essere trascurato da chi voglia occuparsi della vita e dei tempi del grande statista italiano ".

Storia della Geografia. — *Nuovi documenti relativi alla scoperta dell'America.* Nota del Socio G. Govi.

" Mentre a festeggiare il IV° Centenario della scoperta del Nuovo Mondo si va da ogni parte febbrilmente rovistando nelle biblioteche e negli archivi per discoprirvi qualche documento che valga a diradare la nebbia onde tuttavia si velano i primi tempi della vita di Cristoforo Colombo, le vicende e le notizie che apparecchiarono la grande scoperta, i particolari di codesta scoperta, i tentativi contemporanei per toglierne a lui la gloria, la fine sconsolata del grande navigatore, spero che l'Accademia vorrà accogliere per le sue pubblicazioni due brani di lettere, del 1493 e del 1494, nei quali appunto si discorre degli scoprimenti fatti dal Colombo, e che con squisita cortesia, il sig. Davari, conservatore dell'Archivio Gonzaga di Mantova, mi aiutò a trovare e a trascrivere.

« Si tratta di due lettere dirette, l'una al Marchese, l'altra alla Marchesana di Mantova. Il Marchese era allora quel Francesco II Gongaza, che poi, del 1495, divenne famoso pel valore mostrato nel combattimento di Fornovo, o del Taro, e che allora figurava, colla moglie Isabella d'Este, fra i più ragguardevoli e splendidi signori delle terre italiane.

« La prima lettera, scritta di Firenze, è di maestro Luca Fancelli ([1]), che fu scultore, architetto e idraulico di merito singolare, e visse in Mantova al servigio del Gonzaga dal 1450 al 1493. Ecco le parole del Fancelli ([2]):

Ill.º p. et ex.º dño dño Francischo Marchioni Mantue etc.
Dño meo singularissimo etc.

« *Ill.mo et Ex.mo Signior mio etc.ª - V.ª S.ª puo auere inteso chome qui e letere che auendo mandato el re di Spagnja alquni legnj oltre al mar di spagnja che in tempo di 16 giornate schoperxono cierte ixole in fra le altre verxo loriente una ixola grandisima la quale aveua grandisimi fiumi e teribile montagnie e molto fertilixcimo paexe e abitato da begli homenj e donne ma uanno tuti ingnitudi da cielo che alquni anno vna foglia fato di chotone denanzi al menbro genitale e che el paexe e abondantisimo doro e sono perxone cortesi del loro avere e che cie chopia di palme e de più di 6 spezie e alberi altiximj a marauiglia e che sono piu ixole de le quali na nominate 5 e una quaxi grande chome italia e che que fiumi menano oro e che ano rame asai ma non ferro e molte altre marauiglie e che non si uede nel polo articho ne lantarticho............*

.... Data in Firenze a lopera de Sc̃ta liperata 22 aprile 1493.
V.º fidel seruidor LUCHA *ingieniere*

« Che questa lettera sia proprio del 1493 non può rimaner dubbio, poichè quantunque a Firenze si cominciasse l'anno *ab incarnatione*, cioè il 25 di marzo, il 22 d'aprile non avrebbe potuto portar la data del 1493 se non fosse proprio stato di quell'anno, secondo lo stile comune *a nativitate*.

« Ora Colombo, giunto a Palos, il venerdì 15 di marzo, arrivò verso la metà d'aprile in Siviglia, dov'erano Ferdinando e Isabella. La lettera del Fancelli ci fa quindi conoscere che le novelle della scoperta erano giunte rapidissimamente a Firenze, dove egli allora si trovava e dove nel 1491 s'era « *ogupato en fare un modelo per la faciata di Santa Maria Liperata* [Reparata] ».

« Così vien confermato quel passo del Diario di Tribaldo de Rossi che l'Uzielli riferì nell'avvertimento premesso alla ristampa del poemetto di Giuliano Dati intitolato: *Lettera delle Isole che ha trovato nuovamente il*

([1]) Intorno a Luca Fancelli, veggasi nell'*Archivio Storico Lombardo,* Anno III, Milano 1876, pag. 610-638, uno studio di Willelmo Braghirolli, intitolato: *Luca Fancelli Scultore, Architetto e Idraulico del secolo XV.*

([2]) Archivio Gonzaga di Mantova. Rubr. E XXVIII, 3 — Firenze.

Re di Spagna (¹) e dove il de Rossi nota: « Richordo, come di marzo a « dì . . . . . 1493 ci vene una lettera alla singnoria chome e re di Spangnia..... ; « cierti giovani iti chon charovele a cierchare di paesi nuovi ecc. ».

« Non s'intende troppo facilmente come il Fancelli faccia scoprire le prime isole incontrate dal Colombo « in tempo di 16 giornate » a meno che questo numero non sia stato da lui mal letto nella scrittura di dove l'avea tratto, e dove probabilmente era un 36, avendo infatti Colombo impiegato 36 giorni (dal 6 di settembre al 12 di ottobre) per andare dall'Isola di Gomera a Guanahani, prima Isola da lui scoperta.

« Le altre notizie scritte dal Fancelli s'accordano benissimo con quelle date dal Colombo, nella sua lettera a Luis de Santangel, o in quella a Gabriel Sanchez, che ridotta in poveri versi da Giuliano Dati fu poi pubblicata in Firenze il 26 di ottobre dello stesso anno 1493.

« Le 5 isole che il Fancelli dice *nominate* dal Colombo, furono quelle di *San Salvador*, di *S. Maria de Concepcion*, di *Ferrandina*, d' *Ysabella* e di *Juana*, che non si sa bene adesso quali siano veramente fra le molte che compongono il gruppo delle Bahama o delle Lucaye.

« Non apparisce poi dalle lettere del Colombo aver egli detto (come scrive invece il Fancelli) che da quelle terre nuovamente scoperte « non si vede « nè il polo artico, nè l'antartico » nè avrebbe potuto dirlo non essendovi luogo della terra dove questo avvenga, e le isole Lucaye o Bahama situate fra il 15° e il 30° grado di latitudine boreale, avendo tutte sull'orizzonte il polo artico, e mai non vedendo l'*antartico*.

« La seconda lettera (²), posteriore d'un anno e più alla prima, e perciò forse meno importante, è nondimeno abbastanza curiosa perchè ci dà notizie che non si leggono nelle lettere del Colombo, e che mostrano come allora corressero altre relazioni sulle cose del Mondo Nuovo oltre a quelle dovute allo scopritore.

« Essa è scritta di Ferrara l'11 di giugno 1494 da un Moreleto Ponzone di Cremona e diretta a Isabella Marchesana di Mantova. Eccone il brano relativo alle nuove terre scoperte.

A la mia Ill.ᵐᵃ Madonna Marchisana
de Mantua in Mantua.

. . . .

« *A lo fato de Spagna nouamente, uno chiamato columbo, si atrouato una certa isola per lo Re de Spagna in la quale ge sono homini de statura uaria ma sono beretinazi et ano lo naso como simia, et lo primo de*

(¹) Scelta di curiosità inedite o rare dal secolo XIII al XVII. Bologna, Romagnoli, Dispensa CXXXVI (1873) ... pag. XVII e seg.

(²) Archivio Gonzaga di Mantova. Rubr. E. XXXI, 3 — Ferrara.

loro sia atachato in lo naso uno pezo de oro che gie copri, la bocha e largo 4 dita et le donne anno la faza larga como una rutella, e tuti uano nudi, homini e donne, e ne ha menato a lo Re de Spagna 12 e 4 donne, e sono tanto debili de natura, se ne infirmo 2 in Siuillia per modo che li medici non intendeno sua infirmita e non ge trouano polso e sono morti, li altri sono uestidi e como uedeno uno ben uestito ge mettano li man per adosso e se baseno le mane, che ge piace, poij li ano amaijstrati, et ano cognoscimento, e sono cemolezij (sic?) *e nisuno non intende de suo lenguazo pur manzeno a la tagola e manzeno de ogni cosa e non ge dano vino. in la loro parte manzeno radice derbj, et vna certa cosa che pare como pepero grossa como vna nose che da grande sustanzia e cosi uiueno, et soto li lor sassi leuandoli se ge troua tanto horo assaij che bello non mancha se non a purgarlo. per altre daro auiso quelo seguira.*

Data in Ferava a dj ij zugno 1494

Moreleto ponzone de Cremona Ser.re

« In questa lettera, scritta mentre il Colombo era già tornato al Nuovo Mondo, si vede apparire il nome di *Columbo*, taciuto in quella del Fancelli, ma in iscambio di 5 isole principali, e di qualche altra minore da lui trovata, il Ponzone parla soltanto di *una certa Isola*, e d'uomini di color *Beretinazzo* (grigiastro) col naso da scimmia, ornato con un pezzo d'oro che copre loro la bocca, dando poi su sedici Indiani portati dal Colombo in Ispagna alcuni particolari che non si riscontrano altrove.

« Il Ponzone parlando di codesti Indiani condotti nella Spagna, in un punto della sua lettera li chiama *cemolezij*, epiteto che non si sa troppo che cosa voglia significare, quando non sia una storpiatura di *simulati o dissimulati*, che potrebbe accordarsi col resto della frase, la quale allora suonerebbe così: *poi li hanno ammaestrati, e hanno conoscimento, e sono* DISSIMULATI, *e nessuno intende il loro linguaggio*, se pure il *cemolezij* non corrisponde alla parola dialettale *smoledeg*, che in Mantovano, in Ferrarese e in altri dialetti Lombardi significa *lubrico, molliccio*, e qui varrebbe: *molli, senza vigore*, come appunto il Ponzone avea detto poco prima essere quegl'Indiani *tanto debili de natura.*

« Tutte due le lettere poi parlano dell'oro che si trova abbondantemente nelle nuove Isole, perchè il Colombo, a ottenere aiuti e privilegi, ne andava promettendo moltissimo al Re Cattolico, e forse da codesta promessa arrischiata e mal compiuta derivarono poi tutti i suoi guai, perchè l'avarissimo e cupido Ferdinando, non seppe mai perdonargli d'aver pensato più tosto a chieder titoli e privilegi, e a convertire e battezzare Indiani, per compiacere Isabella, anzichè a cercar metalli preziosi e perle e legno Aloe e altre cose rare per arricchire il tesoro del Re ».

Histoire réligieuse. — *Sur quelques inscriptions de vases sacrès offerts par Saint Didier, évêque de Cahors.* Nota del Socio E. Le Blant.

« L'auteur anonyme qui écrivit la vie de Didier, évêque de Cahors au septième siècle, nous apprend que ce saint personnage dota son église de vases sacrés et d'objets du plus grand prix dont il donne la curieuse nomenclature: « Tam vero, dit-il, in altaris ecclesiæ ministeria dici non potest quantum « se fuderit, quantaque fecerit, quam numerosa, quam pulchra, quamque nitentia « quæ hodie constare melius puto intuentium oculos judicare quam nostro ser- « mone exponere. Quantus sit in calicibus decor, in distinctione gemmarum nec « ipsos intuentium obtutus facile dijudicare reor; fulgetris quidem gemmis au- « roque calices, prominent turres, micant coronæ; candelabra resplendent, nitet « pomorum rotunditas, fulget recentarii cælique varietas, nec desunt patenæ « sacris propositionis panibus præparatæ; adsunt et statarii cereorum corpo- « ribus aptati. His omnibus Crux alma ac pretiosissima varia simul et « candida arcubus appensa, sanctisque superjecta fulgetris. Hæc sunt opera « Desiderii, hæc monilia illius sponsæ, hoc studium Pontificis nostri, hoc « emolumentum Pastoris egregii; in his sedulum studium impendit, quod « dum præparavit Domino quidem honorem, sanctis autem venerationem, et « sibi providit mercedem perennem » (1).

« Plus loin, dans l'épilogue de son écrit, l'auteur, célébrant de nouveau la munificence du saint évêque, constate qu'il avait fait graver, sur les vases offerts par sa main, de courtes inscriptions: « In quibusdam autem versi- « culis sic scripsit: DESIDERII VITA CHRISTVS. In quibusdam autem sic « scripsit: DESIDERII TV PIVS CHRISTE SVSCIPE MVNVS. In aliis autem « ita: ACCIPE CHRISTE MVNERA DE TVIS TIBI BONIS OBLATA. In « aliis quoque ita: SVSCIPE SANCTE DEVS QVOD FERT DESIDERIVS « MVNVS VT MAIORA FERAT VIRIBVS ADDE SVIS. In aliis: HAEC EST « SAPIENTIA SAPIENTIVM PROFVNDI SENSVS. In aliis vero abbreviatum « illud dictum: SAPIENS VERBIS INNOTESCIT PAVCIS » (2).

« C'est entre les années 629 et 652 ou 653 que saint Didier occupa le siége épiscopal de Cahors; ses inscriptions ont donc une date certaine qui en augmente le prix, car elles mettent sous nos yeux des types des légendes dédicatoires que l'on composait à cette époque.

« La première rappelle le verset de l'Epître aux Philippiens: *Mihi vivere*

(1) *Vita S. Desiderii Caturcensis episcopi et confessoris*, c. IX. (Labbe, *Nova bibliotheca manuscriptorum librorum*, t. I, p. 705).

(2) *Ibid.* p. 715, Epilogus.

Christus est (1) et les textes nombreux où les Chrétiens proclament avec l'Apôtre que le Christ est *la vie* (2).

« Les deux légendes qui suivent: DESIDERII TV PIVS CHRISTE SVSCIPE MVNVS, ACCIPE CHRISTE MVNERA DE TVIS TIBI BONIS OBLATA, reproduisent des formules liturgiques, ainsi qu'on le voit par cette oraison du vieux Sacramentaire de saint Gélase: « Suscipe munera, quæsumus, Domine, « quæ tibi de tua largitate deferimus » (3). Ces inscriptions, comme la prière, procèdent des paroles prononcées par David en présentant à Dieu ses offrandes et celles des chefs d'Israël: « Cuncta quæ in cœlo sunt et in terra, tua « sunt . . . . Tua sunt omnia, et quæ de manu tua accepimus dedimus tibi » (4). Aux temps antiques, au moyen-âge, les chrétiens ont souvent reproduit cette pensée qui proclame le Seigneur comme le créateur, le maître, le dispensateur de tous les biens d'ici-bas, le souverain auquel nos dons ne peuvent que reporter humblement le fruit de ses bienfaits. Si le prêtre Leporius, dit saint Augustin à ses ouailles, a pu élever une basilique, c'est à l'aide des ressources que Dieu lui a fournies par leurs mains (5). Donner au Christ, dit-on ailleurs, c'est lui rapporter son propre bien (6). À chaque page, les recueils de l'épigraphie chrétienne enregistrent des dédicaces grecques ou latines rappelant ainsi que l'objet offert au Seigneur est l'un des présents mêmes de sa bonté: DE DONIS EX DONIS DEI (7) DEDIT, OFFRIT, FECIT, y lisons-nous en même temps que les mots TA CA EK TωN CωN

(1) I, 21.

(2) S. Iren. l. I. c. IX, § 3; S. Damas. *Carmen VI*; S. Gregor. Nyss. *Orat. X*, Contra Eunomium, c. 2; Phœbadius, *De Filii divinitate*, c. 60. On connaît les groupes où les mots ΦωC ZωH sont disposés comme il suit, en forme de croix, pour réunir deux épithètes du Christ:

Φ
Z ω H
C

(Card. Pitra, *Spicilegium Solesmense*, t. III, p. XV et 448; Renan, *Mission de Phénicie*, p. 216; *Mémoires de la Société des Antiquaires de l'Ouest*, 2e série, t. IV, p. 357).

(3) Muratori, *Liturgia romana*, t. I, p. 689.

(4) *Paralipom.* I, v. 11, 14 et 16.

(5) *Sermo CCCLVI*, § 10.

(6) ET TRIBVIT CHRISTO QVOD FVIT ANTE SVVM (*Inscriptions chrétiennes de la Gaule*, no 585).

(7) Peut-être y a-t-il lieu de lire, d'après ces formules, dans le texte qui m'occupe, DE TVIS DONIS au lieu de DE TVIS BONIS.

ΠΡΟϹΦΕΡΟΜΕΝ (1) empruntés, comme les précédents, au formulaire de la liturgie (2),

« Je ne connais point de texte à rapprocher du distique:

SVSCIPE SANCTE DEVS QVOD FECIT DESIDERIVS MVNVS
VT MAIORA FERAT VIRIBVS ADDE SVIS.

Je n'y relèverai que deux points relatifs à la quantité du nom de *Desiderius*. En ce qui touche les deux premières syllabes, il y a faute évidente; elles sont longues, et il les faudrait brèves pour que, sous une réserve que j'indiquerai plus loin, le vers fût acceptable. Des erreurs de cette nature qui se trouvent chez les poètes des bas temps, Prudence, Fortunat et d'autres encore, permettent de passer sur cette irrégularité. Elle peut d'ailleurs s'expliquer d'une autre manière, si l'on veut admettre que, selon une coutume d'alors, l'évêque, se dégageant du souci de la quantité, s'est borné à copier un distique où se trouvait un nom satisfaisant aux lois de la métrique et qu'il a remplacé par le sien. Ainsi ont fait ceux qui voulant introduire dans d'autres inscriptions ce vers de l'épitaphe de sainte Paule:

HOSPITIVM PAVLAE EST CAELESTIA REGNA TENENTIS (3),

l'ont travesti des deux façons suivantes:

HOSPITIVM BEATISSIMI HONORI ABBATIS CAELESTIA REGNA TENENTIS (4)

HOSPITIVM ROMVLI LEVITAE EST CAELESTIA REGNA TENENTIS (5).

« Si l'auteur de notre inscription a voulu tenir pour brèves les deux premières syllabes de *Desiderius*, un autre point doit être relevé. Selon les règles des temps classiques, la désinence du nom qu'il faudrait brève devient en effet longue devant le mot *munus*. En admettant qu'en cet endroit le saint évêque ait pris souci de la prosodie, le fait peut s'expliquer par la

(1) Mabillon, *Museum italicum*, p. 213; Marini, dans Mai, *Scriptorum veterum nova collectio*, t. V, p. 80, n° 2; Fontanini, *Disco votivo*, p. 17 et suivantes; De Rossi, *Roma sotterranea cristiana*, t. I, p. 300. La même formule, directement inspirée par le texte des Paralipomènes, se trouve dans une antique inscription juive en langue grecque (*Corpus inscriptionum græcarum*, n° 9894).

(2) *Σοὶ, Κύριε ὁ Θεὸς ἡμῶν, τὰ σὰ ἐκ τῶν σῶν προεθήκαμεν* (Renaudot, *Liturg. orient.* t. I, p. 156).

(3) Hieron. *Epist.* LXXXVI, ad Eustochium.

(4) Hübner, *Inscriptiones Hispaniæ christianæ*, n° 49.

(5) Bolland. 9 febr. t. II, p. 333. J'ai cité ailleurs d'autres vers défigurés ainsi par l'ignorance de ceux qui voulaient les copier (*Inscriptions chrétiennes de la Gaule*, t. II, p. 18 etc.). Certaines inscriptions grecques présentent des erreurs de même sorte (Desrousseaux, *Mélanges de l'Ecole française de Rome*, 1886, p. 588). Dans son important recueil intitulé: *Les rouleaux des morts*, p. 63 et 89, Mr. Delisle donne une pièce où se trouve le vers:

Regula quod dat habens vocitamen domnus et abbas,

vers reproduit ailleurs dans cette forme:

Regula quod dat habens vocitamen domnus Basilius et abba.

suppression que, pour l'oreille, les anciens faisaient parfois de l's final. C'est ainsi que nous lisons sur des marbres ces vers qu'auraient répudiés les maîtres:

STALLIVS GAIVS HAS SEDES HAVRANVS TVETVR [1]

VT SINT QVI CINERES NOSTROS BENE FLORIBVS SERTIS SAEPE ORNENT [2]

CETIBVS SANCTORVM MERITO SOCIATVS RESVRGAM [3]

« L'énumération des objets que le saint évêque de Cahors offrit à ses églises appellerait un examen spécial; je me bornerai à signaler, pour l'intérêt qu'elles présentent au point de vue de l'antiquité figurée, les tours qui figurent dans la liste. Ces tabernacles, faits d'ordinaire de métaux précieux, et dont il paraît ne plus exister de types, étaient destinés à contenir les saintes espèces [4], attendu, nous dit un texte du sixième siècle, que la tombe du Seigneur avait été taillée en forme de tour dans le rocher: « Corpus vero « Domini ideo defertur in turribus, quia monumentum Domini in similitu- « dinem turris fuit scissum in petra » [5]. Quoi qu'il en soit de l'exactitude de cette assertion non relevée par les archéologues, elle fait comprendre pourquoi les sculpteurs de trois monuments plus anciens, des sarcophages d'Arles, de Milan et de Rome, ont donné au saint sépulcre la forme d'une petite édicule ronde » [6].

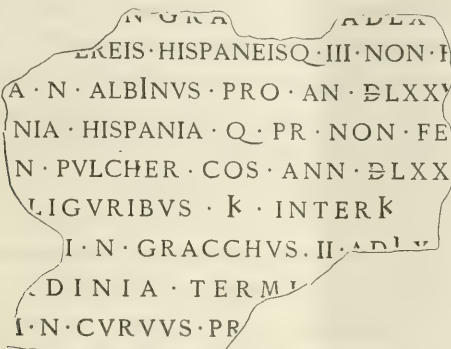
Archeologia — *Di un nuovo frammento dei Fasti trionfali, scoperto nell'alveo del Tevere.* Nota del Corrispondente F. Barnabei.

« Fu ripescato dalla draga nell'alveo del Tevere presso la Marmorata un blocco di marmo, alto m. 0,20, largo m. 0,27, e dello spessore di m. 0,35, rotto superiormente ed a sinistra, e smussato dalla parte destra. Inferiormente conserva il taglio antico, ma corroso nel margine. Contiene un cospicuo avanzo dei Fasti trionfali, che giunge a tempo per occupare il suo posto nella nuova edizione del vol. I del *C. I. L.*, la cui pubblicazione è in corso di stampa.

« Il pezzo recuperato appartiene agli anni 576-579 dell'èra varroniana; e si

(1) Fabretti, *Inscriptiones*, c. I, n° 130.

(2) Jahn, *Specimen epigraphicum*, p. 107.

(3) Hübner, *Inscriptiones Hispaniæ christianæ*, n° 158.

(4) Thiers, *Dissertation sur les principaux autels des églises*, p. 196 et suivantes; Viollet Leduc, *Dictionnaire du mobilier*, t. I, p. 244.

(5) Dom Martène, *Thesaurus novus anecdotorum.* t. V, col. 95; *Expositio brevis antiquæ liturgiæ gallicanæ.*

(6) *Etude sur les sarcophages d'Arles*, planche XXX; Bugati, *Memorie di S. Celso*, tav. I; Bottari, *Roma sotterranea*, tav. XXX. Le Saint Sépulcre figuré dans une mosaïque de *S. Apollinare nuovo* de Ravenne a de même une forme arrondie (Garrucci, *Storia dell'arte cristiana*, tav. 251, n° 6).

interpone fra il frammento trovato nel 1872 (cfr. *Eph. Epigr.* I, p. 158), relativo agli anni 559-563, ed il frammento XIX dell'antica edizione (cfr. *C. I. L.* I, p. 459).

« Vi si legge:

N GRA ADLX
EKEIS · HISPANEISQ · III · NON · F
A · N · ALBINVS · PRO · AN · DLXX
NIA · HISPANIA · Q · PR · NON · FE
5. N · PVLCHER · COS · ANN · DLXX
LIGVRIBVS · K · INTERK
I · N · GRACCHVS . II · ADLX
RDINIA · TERMI
I · N · CVRVVS · PR

« Ne ho confrontata la lezione sull'originale coll'amico dott. Hülsen. Nel primo verso è manifesta la parte inferiore di un N, con cui comincia il frammento. Seguono in modo abbastanza chiaro gl'indizi di GRA. Dopo la lacuna, nel verso medesimo, appariscono i segni di ADLX. Nel verso secondo appare innanzi tutto il residuo di un E; e dopo una serie di lettere chiarissime, si termina con un F, rotto a destra. Nel verso settimo le ultime quattro lettere frammentate sono ADLX. Nell'ottavo è visibile in principio la finale di un R, ed in fine la parte superiore di un I. L'ultimo verso comincia con un'asta di M, e termina con un R.

« Ci mancano adunque i nomi delle persone ricordate in questa parte dei Fasti trionfali, e le indicazioni precise degli anni ai quali questi trionfi vanno riferiti. Con tutto ciò il nuovo marmo presenta elementi tali, da render facile la reintegrazione di quanto fu perduto. Si può in fatti restituirne il testo nel modo che segue:

a. 576 3 febb. *ti. sempronius. p. f. ti.* N GRA *cchus* ADLX *xv*
procos. de. celtib EKEIS · HISPANEISQ · III · NON · F *ebr*
a. 576 4 febb. *l. postumius. a. f.* A · N · ALBINVS · PRO · AN · DLXX *v*
cos. ex. lusita NIA · HISPANIA · Q · PR · NON · FE *br*
a. 577 24 febb. *c. claudius. ap. f. p.* N · PVLCHER · COS · ANN · DLXX *vi*
de. histreis. et LIGVRIBVS · K · INTERK
a. 579 23 febb. *ti. sempronius. p. f. t* I · N · GRACCHVS · II · ADLX *xviii*
procos. ex. sa RDINIA · TERMI *nalib*
a. 579 . . . . *m. titinius... f.* M · N · CVRVVS · PR *ocos. an. dlxxviii*
ex. hispania. citeriore......................

« Bastano poche note per dichiarare la ragione dei supplementi.

« Il primo trionfo è quello di Tiberio Gracco sopra i Celtiberi ed i loro alleati nella Spagna, celebrato l'anno 576 di Roma. Il secondo è quello di L. Postumio Albino sopra i Lusitani, celebrato l'anno medesimo. Sapevamo da Livio, che questi due trionfi si celebrarono in due giorni consecutivi: *Triumphi deinde ex Hispania duo continui acti; prior Sempronius Gracchus de Celtiberis sociisque eorum, postero die L. Postumius de Lusitanis aliisque eiusdem regionis Hispanis triumphavit* (XLI, 7). Ora il nostro marmo ci fa anche sapere, che le celebrazioni avvennero nei giorni 3 e 4 di febbraio. Tiberio Gracco e L. Postumio, furono nominati pretori l'anno 574. Il primo di essi fu destinato nella Spagna citeriore, il secondo nella ulteriore (Liv. XL, 35). Ambedue vi ebbero prorogato il comando nell'anno successivo 575 (ib. 44); e per la buona fortuna con cui guidarono le armi romane, meritarono il trionfo nell'anno 576 (ib. 47, 48, 50).

« Il terzo trionfo è quello di C. Claudio Pulcro, che tenne i fasci l'anno 577 della città, unitamente a Tiberio Gracco. Fu celebrato nel predetto anno 577, leggendosi in Livio: *C. Claudius consul ad urbem venit; cui cum in senatu de rebus in Histria Liguribusque prospere gestis disseruisset, postulanti triumphus est decretus. triumphavit in magistratu de duabus simul gentibus* (XLI, 13). Nessuna difficoltà quindi pel supplemento *de Histreis*. Ci è dimostrato dal documento nuovo, che il trionfo si celebrò il 24 di febbraio [*k*(*alendis*) *interk*(*alaribus*)].

« Il quarto fu il secondo famoso trionfo di Tiberio Gracco sopra la Sardegna, ricordato dalla iscrizione che nell'anno 580 di Roma pose Tiberio stesso nel tempio della Madre Matuta, e che secondo ci è raccontato da Livio diceva: *Ti. Semproni Gracchi consulis imperio auspicioque legio exercitusque populi Romani Sardiniam subegit. in ea provincia hostium caesa aut capta supra octoginta millia. re publica felicissume gesta, atque liberatis sociis, vectigalibus restitutis, exercitum salvum atque incolumem, plenissimum praeda domum reportavit; iterum triumphans in urbem Romam rediit. cuius rei ergo hanc tabulam donum Iovi dedit* (XLI, 28).

« Ma se conosciamo per mezzo di Livio l'anno in cui questa tavola fu posta, non sappiamo ugualmente l'anno in cui il trionfo fu celebrato; la qual cosa occorre indagare per decidere del supplemento nella parte mutila del nostro marmo; perocchè mentre quivi si è conservata la nota del giorno in cui il trionfo avvenne, la nota dell'anno, come nelle altre linee, è mancante.

« Può nondimeno stabilirsi a priori, che questo trionfo non sia stato celebrato nell'anno stesso 580, in cui l'iscrizione intorno alle gesta di Tiberio Gracco fu collocata nel tempio. Vi si oppone il fatto che il frammento XIX dell'antica numerazione, e che segue immediatamente a quello ora recuperato, comincia con un trionfo celebrato nel 579, con quello cioè di M. Emilio Lepido sui Liguri e sui Galli. Dobbiamo dunque vedere a quale degli anni 577, 578, e 579 questo secondo trionfo di Tiberio Gracco debbasi rimandare.

Va escluso l'anno 577, cioè quello in cui Tiberio fu console, dicendoci Livio che in questo anno fu egli a capo dell'esercito contro i ribelli nella Sardegna. Va escluso anche il susseguente anno 578, essendo noto per Livio stesso, che il senato nell'anno predetto, avuta notizia della buona sorte delle armi romane nell'isola comandate da Tiberio, ordinò che questi rimanesse nella provincia come proconsole. *Senatus in aede Apollinis legatorum verbis auditis supplicationem in biduum decrevit, et quadraginta maioribus hostiis consules sacrificare iussit, Ti. Sempronium proconsulem exercitumque eo anno in provincia manere* (XLI, 17). È dimostrato adunque di per sè che il trionfo si celebrò nel 579, ed il 24 di febbraio (*terminalibus*), come è detto dal nostro marmo.

« Per l'ultimo verso il cognome *Curvus* rimanda al M. Titinius ricordato da Livio, nel tempo medesimo a cui si riferiscono i trionfi sopra indicati. Sappiamo che *M. Titinius Curvus* fu eletto pretore per l'anno 576: *praetorum inde tribus creatis comitia tempestas diremit. postero die reliqui tres facti, ante diem quartum idus Martias, M. Titinius Curvus, Ti. Claudius Nero, T. Fonteius Capito* (Liv. XL, 59). Sappiamo inoltre, che nell'anno medesimo rimase in Roma per l'arruolamento dei soldati: *simul decretum ut Ti. Claudius praetor militibus legionis quartae et socium latini nominis quinque millibus equitum ducentis quinquaginta Pisas ut convenirent ediceret eamque provinciam, dum consul inde abesset, tutaretur, M. Titinius praetor legionem primam, parem numerum sociorum peditum equitumque Ariminum convenire iuberet. Nero paludatus Pisas in provinciam est profectus; Titinius C. Cassio tribuno militum Ariminum, qui preesset legioni, misso dilectum Romae habuit* (XLI, 5). Sappiamo poi, che Titinio accolse in senato Tiberio Gracco e L. Postumio, reduci dalla Spagna, i quali dopo aver riferito sulle loro gesta, chiesero il trionfo, celebrato quindi come sopra si è detto: *Per eos dies Ti. Sempronius Gracchus et L. Postumius Albinus ex Hispania Romam cum revertissent, senatus iis a M. Titinio praetore datus in aede Bellonae ad disserendas res quas gessissent* (Liv. XLI, 6). E poichè il trionfo fu celebrato nei giorni 3 e 4 febbraio, si può concludere che la relazione in senato fosse stata fatta nel gennaio precedente, e però che pel solo primo mese del 576 si possa aver notizia certa della dimora del pretore M. Titinio Curvo in Roma. Dopo questo tempo e nell'anno stesso egli fu mandato nella Spagna citeriore, mentre l'altro pretore con lui eletto, T. Fonteio Capitone, ebbe in sorte la Spagna ulteriore: *cum M. Titinio primum, qui praetor Q. Manlio et M. Junio consulibus* (cioè nel 576) *in citeriore Hispania fuerat* (Liv. XLIII, 2).

« È inutile che io mi fermi a dimostrare la inesattezza di coloro, che di questo M. Titinio Curvo fecero un personaggio diverso dal M. Titinio memorato da Livio nel passo ora riferito, e nelle vicende degli anni 577, 578 (cfr. Smith, *Dict. of myth. and biogr.* ad. v.).

« Nell'anno 577 egli ed il suo collega continuarono nel comando della provincia, come proconsoli: *et legionem unam cum equitibus trecentis et quinque milia peditum sociorum et ducentos quinquaginta mittere equites in Hispaniam consules ad M. Titinium iussi* (Liv. XLI, 9). E colà rimasero anche nel successivo anno 578, *Cn. Cornelio et Q. Petillio consulibus*. Avrebbero dovuto recarvisi i nuovi pretori eletti, *M. Cornelius Scipio* e *P. Licinius Crassus*; ma questi non vi andarono, pei motivi che Livio espone; ed allora ordinò il senato che vi restassero *M. Titinius* e *T. Fonteius proconsules, cum eodem imperii iure* (XLI, 15).

« L'anno appresso 579, M. Titinio fu surrogato da uno dei pretori nuovamente eletti, cioè da *Ap. Claudius Centho* (Liv. XLI, 26, 28). E benchè da un lato tutto porterebbe a credere, essere mancata a lui la occasione di procurarsi un pubblico onore al suo ritorno dalla provincia in questo anno 579, dicendoci Livio che *Celtiberi, qui pacati manserant M. Titinio praetore obtinente provinciam, rebellarunt sub adventum Ap. Claudi* (XLI 26); pure non è da escludere che nei primi tempi del suo impero nella Spagna avesse avuto a vincere dei pericoli, dicendoci pure Livio che fu ordinato ai consoli di mandare soldati nella Spagna a M. Titinio; e ciò nell'anno 577, come si è riferito (XLI, 9). Vuol dire che M. Titinio al ritorno in Roma nel 579, avrà avuto modo di far valere i suoi meriti presso il senato, ed ottenerne un'onoranza come quella che a vari reduci da quel comando medesimo era stata accordata, onoranza che dovè esser celebrata subito, e prima che i lamenti dei provinciali contro il mal governo del proconsole, avessero reso meritevole costui di pubbliche accuse (Liv. XLIII, 3).

« Il nuovo frammento è stato destinato dal Ministero alle raccolte capitoline ».

Paletnologia. — *Nota III ad una pagina di preistoria sarda* di Domenico Lovisato, presentata dal Socio Pigorini.

« Nel mio primo lavoro di paletnologia sarda (¹) asseriva che l'azza proveniente da Campumannu, campagna presso Dorgali, era di una roccia, che non avea rinvenuto ancora in Sardegna.

« L'esame microscopico delle due sezioni sottili, preparate, una seguendo la schistosità della roccia, e l'altra perpendicolarmente a quella, mi confermarono nella supposizione, mostrandomi come quell'azza era di *fibrolite*, mescolata con clorite e con grani di sfeno: questi grani arrotondati, apparte-

(¹) *Una pagina di preistoria sarda*. R. Accademia dei Lincei, serie 4ª, Memorie della Classe di scienze fisiche matematiche e naturali, vol. III. Seduta del 21 febbraio 1886, a pag. 23.

nenti ad un minerale molto antico, sono certamente rotolati dentro la sostanza fibrolitica, che forma la massa principale, minerale più recente quindi dei grani, ma pure di antica formazione, e derivante dalla decomposizione di minerali che noi oggi non conosciamo.

« Effettivamente fra le roccie, di cui va così ricca la Sardegna, non mi avvenne ancora di rinvenire questa roccia antica, nè saprei affermare quindi, se essa sia indigena od esotica.

« A questa accetta col taglio rovinato, di colore oscuro, piuttosto scabra, dal peso specifico =2,88 alla temperatura di 15° C., così basso forse per la quantità di clorite mescolata, dalla durezza da 6 a 6,5 e che porta il n. 31 nella mia collezione speciale, faccio seguire alcuni cenni sopra altre 34 azze, più o meno piccole, e delle quali 32 di mia proprietà. Premetto un cenno descrittivo sulle due non mie, per passare poi a quelle.

« *a*) Azzina verde oscura con chiazze d'un verde più chiaro, che porterebbe a pensare tosto ad un serpentino, se non si opponessero la sua durezza ed il suo peso specifico di molto superiore per la sostanza di questa accettina, appartenente al signor Alberto Cara e rinvenuta in un suo podere a Quarto non lungi da Cagliari. È levigatissima, rotta un tantino nel taglio e con lievi intaccature nella parte superiore, che a primo aspetto fan vedere non trattarsi di cloromelanite, o minerale affine, come la giadeite. La durezza non supera il 6° grado della scala, ma in qualche luogo è intaccata da una punta d'acciaio: ha il p. s. =3,05 alla temperatura di 23,75°, essendo il suo peso assoluto di grammi 7.95 colle dimensioni relative di mm. 27,3, 27,5 e 5,5, lunghezza e larghezza essendo quasi eguali. Molto probabilmente trattasi di una *nefrite*, ma senza lo studio microscopico, pel quale si dovrebbe rovinare la preziosa reliquia, non si può accertarlo, tanto più che manca di qualunque trasparenza anche alla parte più sottile del taglio, il quale del resto è troppo ingrossato per un'azzina così piccola: in ogni modo si può ritenere con certezza trattarsi di un minerale *nefritoide*, escludendo sempre la giadeite e tanto più la cloromelanite.

« *b*) Grossa azza verde con macchie rosso brune, appartenente al signor Barrago. È di color verde oliva carico con macchie e striscie a piccole zone di verde più chiaro e chiazze e punti rosso-bruni, dovuti ai granati, mentre nella frattura fresca è verdiccio chiaro, come si può osservare al taglio: è liscia nella parte inferiore, scabrosa per l'immanicatura nella parte superiore con cavernosità specialmente al luogo dei granati, in gran parte decomposti. Manifesta una marcata tendenza a dividersi in fibre a splendore sericeo, formanti un vero tessuto minerale, nel quale qua e là comparisce anche qualche granello di pirite. La sostanza generale fonde in massa oscura, attirabile dalla calamita, ma quasi nulla è intaccata dagli acidi: dà col borace perla d'un bel verde a caldo e verde bottiglia a freddo. La sostanza delle macchie rosse, più ancora del magma generale, è fusibile in

massa attirabile dalla calamita ed alquanto si decompone con gli acidi: la soluzione cloridrica diviene azzurra e la nitrica verde intenso col ferro cianuro di potassio, ed assai più marcatamente che non avvengano le stesse reazioni sulla sostanza generale, che perciò contiene meno ferro del granato, nel quale forse dobbiamo vedere un almandino molto decomposto.

« Colle dimensioni relative di mm. 62, 46 e 15 ha la durezza di poco superiore al 5° ed il peso specifico, determinato alla temperatura di 15,2° C., è di 2,97: è una *tremolite*, per la quale anche il Websky dà il peso specifico, che va da 2,93 a 3,00; il forte peso specifico della nostra azzina si deve forse attribuire alla presenza abbondante dei granati.

« Passando alle 32 di mia proprietà, ne possiamo annoverare 17 di *roccia anfibolica*, che predomina in Sardegna negli utensili preistorici: queste dal p. s. = 2,83 vanno all'altro di 3,11, calcolato per la maggior parte alla temperatura di 21° C. e cioè:

« 32. Grande azza *dioritica*, scanalata lateralmente col p. s. = 2,83 (Dorgali).

« 33. Azza *dioritica*, nella quale l'anfibolo ed il feldespato triclino nettamente si veggono, e col p. s. = 2,83 (Dorgali).

« 34. Scalpellino di *diorite*, somigliante all'apparenza esterna ad un serpentino ranocchiaia col p. s. = 2,91 (Dorgali).

« 35. Azza più piccola dello scalpellino precedente, ma eguale in composizione chimica, col p. s. = 2,92 (Dorgali).

« 36. Azza di *diorite schistosa* col p. s. = 2,93 (Oliena).

« 37. Azzina-scalpello col p. s. = 2,94 (Dorgali).

« 38. Azzina più larga che lunga, rovinata nel taglio, di *diorite* a grana minutissima col p. s. = 2,94 (Dorgali).

« 39. Scalpello *dioritico*, quasi delle stesse dimensioni del n. 34, a quello somigliante all'apparenza esterna, ma col p. s. = 2,97 (Oliena).

« 40. Azza schiacciata levigatissima, quasi nera, col p. s. = 2,98 (Vidda' eccia).

« 41. Azzina forata nella parte superiore col p. s. = 3,01 (Oliena).

« 42. Azzina conservatissima, quasi nera, col p. s. = 3,01 (Dorgali).

« 43. Azza oscura colle costole piane e col p. s. = 3,03 (Dorgali).

« 44. Azza, che fra le sarde si può dire delle più grandi, raggiungendo le dimensioni relative di mm. 91, 48 e 20: è di *diorite schistosa* ed ha il p. s. = 3,07 e deriva da Oliena.

« 45. Azzina con due fori nella parte superiore ed in linea retta nel senso della larghezza col p. s. = 3,07 alla temperatura media di 10,9° C., avuta da Francesco Antonio Spezziga, abitante a *Naragazzu* in *Sa Contra* presso Perfugas.

« 46. Azza di *diorite* oscura a grana minutissima col p. s. = 3,09 (Dorgali).

« 47. Azza oscura con numerosi granati di *roccia* pure *anfibolica*, ma che

non m'avvenne ancora di trovare in Sardegna col p. s. = 3,11 alla temperatura di 26,5° C. (Dorgali).

« Di 7 azzine schiacciate, forma che più predomina in Sardegna e portanti i n. 48, 49, 50, 51, 52, 53 e 54, coi relativi p. s. uguali a 2,80, 2,86, 2,87, 2,87, 2,88, 2,92 e 2,93, darò la diagnosi altra volta, se avrò potuto fare lo studio microscopico, il quale pur troppo esigerebbe la profanazione di queste reliquie, che per la Sardegna sono sempre più piccole che per tutte le altre regioni della terra.

« 55. Azzina sgorbia verde oscura con macchie biancastro sporco, forata nella parte superiore conservatissima, ma col taglio ingrossato e costole appianate, di una massa fibrosa, distribuita a nuclei, che nelle parti salienti sono levigatissimi e presentano quindi un numero immenso di anfrattuosità, che si mostrano più chiare: sembra appartenere al gruppo delle *roccie serpentinose* ed il suo p. s. alla temperatura di 10,9° C. è di 2,32. La sua poca durezza, inferiore al 3° grado, essendo scalfita dalla calcite, mostra evidentemente come questa reliquia non abbia potuto servire da arma, ma come oggetto d'ornamento o come oggetto votivo, al quale scopo ritengo pure abbiano servito tutte le altre reliquie così piccine e specialmente portanti uno o due fori nella parte superiore. Proviene dalla località chiamata *Sassu* di Sedini, vicino a S. Pancrazio in terreno detto Culumbuzzu e la debbo alla gentilezza di Sanna Giovanni.

« 56. Con questo numero segnalo la sgorbia regalatami dal prof. Piso-Borme, trovata a Fontana Meddoni presso Laconi, già accennata da me (1) col p. s. = 2,927 alla temperatura di 13° C. È levigatissima, col taglio magnificamente conservato, mostrante in varie sue parti il ciottolo di fiume, di color oscuro, con venature e macchie verdi chiare sopra una faccia, rossastra sull'altra. Ha la durezza inferiore a quella dell'acciaio, ma mostrasi nettamente d'un minerale *nefritoide* mescolato con qualche lamella di mica e con altro minerale molto decomposto.

« 57. Di minerale *nefritoide* più puro è altra sgorbia, meglio conservata e levigata della precedente, che devo ad Antonio Lorenzo Zucconi di Bulzi. È d'una bellezza sorprendente, supera il 6° di durezza ed ha il p. s. = 2,93 alla temperatura di 11,25° C. Ha il taglio inclinato ed è grigiastra.

« 58. Azzina rossastra, schiacciatissima colle dimensioni di mm. 35.23 e 5, colla durezza = 6,5, col p. s. = 2,93 alla temperatura di 20° C., comperata a Dorgali: certamente di minerale *nefritoide*, come lo è anche il numero seguente:

« 59. Azzina più corta, ma più larga della precedente e di colore giallognolo-verdastro con macchie rossastre, colla durezza inferiore alla precedente, ma col peso specifico superiore, perchè eguale a 2,94 alla temperatura

(1) Memoria citata, nota a pag. 23.

di 26,5° C. Rassomigliano queste due azzine ad alcune altre della mia collezione calabrese, sono della medesima sostanza, sebbene queste di Sardegna sieno di dimensioni molto più piccole. Deriva da Viddalba in Gallura, non molto lungi dalla foce del Coghinas, sulla sua sponda destra.

« 60. Azza schiacciata giallo-verdognola, chiazzzata di un verde pomo sopra una faccia, con macchie verde oliva carico sull'altra, levigatissima, col taglio bene conservato, colle costole appianate, rotta nella parte superiore ed un tantino lateralmente fra una costola ed il taglio: colla durezza = 6, ha il p. s. = 2,97 alla temperatura di 10,9° C. I due ultimi caratteri congiunti a quelli della translucidità in quasi tutto il taglio e della inattaccabilità dall'acido cloridrico mi portano nettamente a pensare per quest'azza, che devo alla gentilezza del sig. dott. Giuseppe Ignazio Cravesu di Sedini, ad un minerale *nefritoide*, non però alla *nefrite*, ostandovi l'infusibilità.

« 61. Graziosissima azzina col taglio ad arco, come pure ad arco ed arrotondata è la parte superiore: tali archi che dalle costole vengono nettamente tagliati presentano una specie di trapezio coi due lati paralleli in curva. È fra le più piccole della mia collezione sarda, misurando mm. 27 di lunghezza, altrettanto in larghezza e 5 in grossezza. È levigatissima ed assai bene conservata, colla durezza superiore a 6,5 ha il p. s. = 3,25 alla temperatura di 11,2° C. Sopra un fondo verde-giallastro ha in grande quantità chiazzette e punti di color rossastro, quasi ruggine di ferro: una costola è più tondeggiante dell'altra ed il taglio, ad eccezione di due dentini, è conservatissimo: qnest'azzina di probabile *saussurite* con *giadeite* deriva da Vidda'eccia presso a Viddalba.

« 62. Azza grossolana quasi a triangolo isoscele di *roccia porfirica*, che in un magma feldespatico contiene numerosi cristallini minuti ed in maggior numero grossi cristalli di feldespato bianco decomposto con cristalli di orniblenda, di cui si veggono le sezioni sulle faccie, con mica e clorite, ma pochissimo quarzo. Quest'azza, dono gentile del prof. Pietro Cara, che l'ebbe da Dorgali, ha una durezza di poco inferiore al 6° grado ed il p. s. = 2,89 alla temperatura di 19,8° C.

« 63. Azza verde-oscura di *eclogite*, ricordante il ciottolo di fiume in una cavernosità fra una faccia ed il taglio, ma più ancora nella parte superiore, finiente quasi in cono ed alquanto scabrosa per l'immanicatura. È molto bene levigata con numerose piccole cavernosità, dovuta ai granati decomposti: nella durezza supera il 7° grado ed arriva col p. s. a 3.45 alla temperatura di 21° C., raggiungendo le dimensioni relative di mm. 82, 39 e 20. La comperai a Dorgali, come la maggior parte delle altre, che derivano da quella località.

« Ho annoverato varie azze di minerale nefritoide, pochissime di giadeite fra le prime descritte, ma nessuna di cloromelanite si è rinvenuta nell'isola, fatto curioso e che merita di essere segnalato.

« Altro fatto che salta alla mente di chi esamina il mio elenco di pezzi litici sardi, che per la più grande parte suppongo gingilli, amuleti, oggetti di ornamento ecc., anzichè armi, è che la maggior quantità di essi appartiene alla provincia di Sassari, da cui derivano pure i due arnesi di eclogite, trovati nell'isola, e dei quali uno solo appartiene alla mia collezione.

« Mi sia ora permesso di ricordare ancora alcune di quelle singolari grotte artificiali, generalmente conosciute col nome di *domos de gianas*, e da me nuovamente esplorate in roccia granitoide decomposta. Esse son quattro, rovinate in gran parte, in territorio di S. Stefano a 10 minuti dalla borgata di Oschiri, dove vengono dette volgarmente *furrighesu*.

« La più alta di tutte ha l'apertura rivolta a S. S. E. è di forma trapezia, col lato inferiore di m. 1,36 ed il superiore di 0,96, coll'altezza di 1,16. Si entra a piovente inclinato verso l'interno del primo ambiente, lungo m. 2,12 e ad una profondità di m. 1,70 dalla volta si abbassa la parete, che metteva per porta, ora quasi tutta abbattuta, in altra stanza, alta 1,50, mentre la prima immediatamente davanti alla soglia di divisione è di 1,42, essendo la lunghezza di tutte due quasi eguale a m. 2,12. Sulla sinistra della seconda stanza con soglia dell'altezza di 0,42 si presenta incassatura larga di una stanzetta, che, colla porta alta 0,64 e larga 0,55, è larga 1,50, profonda 1,12 ed alta 1 m. Può benissimo aver servito per abitazione nelle due prime stanze e per tomba nell'ultima.

« Più in basso con apertura rivolta ad O. si entra in una stanzetta che mette in altra più grande colla parete a sud rotta e quindi lasciante larga apertura: da questa a N. O. per porta ora ridotta ovoidale si entra in piccola stanza rotonda.

« In altra massa, che s'erge quasi a perpendicolo, abbiamo una terza *furrighesu* con una sola stanza, ma rovinata, e più in alto una 4ª coll'apertura rivolta a S. S. O., e la porta provveduta di un'incassatura esteriore rovinata alta 0,65, larga 0,62, che mette in stanza arrotondata, alta 0,84, larga 1,21 e profonda 0,92.

« Ad evitare errori per chi si portasse a visitare quelle località ricorderò che più vicino alla chiesa in massa granitica, tutta corrosa dagli agenti esteriori, esiste una grande caverna, chiamata il *palazzo di S. Stefano*, ma che nulla ha da fare coi nostri monumenti, essendo essa naturale ad onta che in vari punti sembri lavorata dalla mano dell'uomo.

« Nella regione *Monte Cuccu* vi sono varie altre di queste grotte ed altre non lungi esistono nella località *Sa Mandra Manna*, in territorio di Tula, dove son conosciute col nome di *casas de faddas* o *domos de faddas*.

« Ad Est di S. Stefano in immediata vicinanza esisteva il nuraghe di *Patadéga*, distrutto dalla linea ferroviaria, che per là passa; a maggiore distanza esisteva l'altro di *Sas Concas*, che fu disfatto per procurare il materiale a' muri di *tanche* (!!). Vicino a M. Cuccu abbiamo il nuraghe di

Lugherìa, a circa un quarto d'ora di distanza, e che pure fu disfatto, ma di esso si veggono ancora le fondamenta.

« Presso alle grotte di Tula troviamo il nuraghe *Rugiu*, ben conservato, ed altro non intero esiste non molto distante dalle stesse grotte: sicchè anche qui le due sorta di monumenti si accompagnano.

« Nell'anno vegnente spero di portare largo e nuovo contributo sull'argomento di queste grotte sepolcrali, descrivendo specialmente le numerose e bellissime, che si trovano sulla linea Sindia-Padria-Monte Minerva e quelle di Mores ».

Paletnologia. — *Sopra alcuni ornamenti personali antico-italici.* Nota del dott. Giuseppe Bellucci, presentata dal Socio Fiorelli.

« Negli Atti della R. Accademia de' Lincei (Vol. IV. p. 173, 1888) fu inserita una Nota del dott. Colini intorno ad alcuni ornamenti personali dei Melanesi, esistenti nel Museo preistorico di Roma, l'illustrazione de' quali trovasi in una recente Memoria di O. Finsch (*Mittheil. d. Anthr. Gesellsch. in Wien* XVII, 153). Questi ornamenti consistono principalmente in denti e conchiglie; molta importanza e moltissimo valore hanno tra i denti quelli di cane e di porco e singolarmente le zanne di quest'ultimo animale, da cui i Melanesi ricavano molti ornamenti.

« Riguardo a ciò il dott. Colini, ricordando l'uso fatto dalle popolazioni italiane dell'età della pietra di denti animali per ornarsi, uso continuato di poi senza interruzione fino a' giorni nostri, cita il fatto, che nel Museo preistorico di Roma trovasi una magnifica zanna di porco legata in bronzo, proveniente da tombe del Comune di Spinetoli (provincia di Ascoli Piceno), tombe che risalgono alla prima età del ferro.

« Essendo in grado di aggiungere a questa citazione quella di altri oggetti esistenti nella mia collezione privata e riferibili pure alla prima età del ferro, mi ha sembrato opportuno di farlo con la presente Nota, per dimostrare anzitutto come la costumanza di portare denti a scopo di ornamento doveva essere fin da quell'epoca piuttosto comune nelle regioni italiane e per illustrare di poi maggiormente un soggetto di studio poco conosciuto.

« Dai trovamenti fatti in alcune tombe nel piano di S. Scolastica presso Norcia (provincia dell'Umbria) proviene una zanna di porco, la quale offre un particolare interesse. Come facilmente accade in codesti denti, o naturalmente o ad arte, la zanna suddetta fu spaccata in tutta la sua lunghezza e divisa così in due parti ugualmente conformate. Di ciascuna di queste però ne fu procurata la conservazione, fasciandola accuratamente con un nastrino di bronzo, largo due millimetri circa, il quale si diparte in ognuna di esse dalla porzione radicale del dente e svolgendosi con forma spirale giunge fino

all'estremità. Codesto nastrino è fortemente annodato ad un foro praticato lateralmente in ognuna delle due parti della zanna in corrispondenza della radice; non può dirsi come il nastrino terminasse e fosse fissato alle due estremità, perchè proprio le parti estreme delle due porzioni di zanna sono infrante e mancanti.

« Un altro foro è praticato presso il margine terminale della radice in ciascheduna delle due parti della zanna e per questi fori passavano due anelli in ferro, oggi profondamente ossidati ed infranti, i quali dovevano servire per appendere le due parti della zanna di porco così accuratamente aggiustate o ad una collana o ad un' armilla. Queste parti della stessa zanna ridotte così a due ornamenti distinti, sono convertiti in *calaite* per opera del rame del nastrino con cui sono legate, e per azione del tempo.

« A Montelparo, Comune di S. Vittoria in Matenano (provincia di Ascoli) si rinvenne una quantità copiosissima di oggetti del più alto valore archeologico, riferibili al primo periodo dell'epoca del ferro. Mi consta che questo insieme interessantissimo di oggetti è andato disperso; solo pochissimi entrarono casualmente a far parte della mia collezione. Tra questi importa notare per ora tre zanne di porco, un canino di lupo, un canino di cane. Le zanne di porco sono frammentate, una longitudinalmente e fin d'antico tempo; le altre due sono rotte a metà circa della loro lunghezza e la rottura, da quel che sembra, avvenne per le pressioni del terreno in cui furono sepolte. La zanna rotta longitudinalmente fu fasciata mercè un nastrino di bronzo largo un millimetro e ravvolto a spira, seguendo la stessa tecnica tenuta per i due frammenti di zanna rinvenuti a Norcia; come questi la zanna di Montelparo aveva un anellino in ferro oggi infranto per appenderla. La differenza esistente tra la zanna trovata a Montelparo e quella proveniente da Norcia, sta in ciò che le due parti in cui fu divisa la prima zanna si mantennero riunite e ne risultò un solo oggetto d'ornamento; in quella di Norcia le due parti si fasciarono separatamente e ne risultarono così due ornamenti distinti.

« Le altre due zanne rotte trasversalmente erano pure fasciate da nastrini di bronzo avvolti a spira ed appese mercè anellini in ferro. I nastrini erano fissati a piccoli fori praticati attraverso la zanna nelle sue parti estreme e nel centro ed il capo del nastro sottoposto e ripiegato ad una delle spire. Tutte tre le zanne di porco trovate a Montelparo sono convertite in calaite [1].

« Altissimo doveva essere il pregio di codeste zanne di porco, se, non ostante la loro frammentazione longitudinale, ne fu procurata la conservazione e se in altre intiere ne fu prevenuta una possibile divisione con un

[1] Era già composta questa Nota quando ricevetti da Grottamare la seguente informazione inviatami dal prof. Gamurrini, che riporto a maggiore illustrazione dell'argomento. « Denti per lo più di cignale legati con filo di rame si ritrovano nella necropoli *italica* di Cupra marittima nella collina di S. Andrea, che guarda e si prolunga nel mare quì nel Piceno ».

mezzo così opportuno e solido e nel tempo stesso così elegante dal punto di vista ornamentale. Quali virtù si attribuissero a queste zanne intiere o frammentate, non è possibile stabilirlo; può solo dirsi che dovevano ritenersi come cose preziosissime, e certamente possedute e portate da persone di distinzione.

« Il canino di lupo, pure convertito in *calaite*, non è intiero, ma in occasione degli scavi che lo misero in luce fu diviso longitudinalmente per metà e rotto in ciascuna parte estrema. In corrispondenza della punta e ad una certa distanza da questa, mostra un solco cilindrico, che attraversa il dente in tutta la sua grossezza, solco che attesta l'esistenza di un foro per cui doveva passare un anellino in ferro per sorreggere od appendere il dente; nel solco veggonsi residui incrostati di ferro ossidato.

« Il canino di cane è intiero; fu trovato riunito in un cumulo di Cipree e di valve di *Pectunculus* forate e può presumersi perciò che facesse parte con esse di una collana. Non offre particolarità degne di nota.

« Oltre alle tombe del Comune di Spinetoli, anche i trovamenti fatti a Norcia e a Montelparo, località quest'ultima finitima a quella di Spinetoli, dimostrano pertanto la costumanza nelle popolazioni antico-italiche della prima età del ferro di adoperare zanne di porco e denti canini, sia del *Canis lupus*, sia del *Canis familiaris*, a scopo di ornamento o di mezzo di protezione contro sinistre influenze o contro malattie. Le tribù antico-italiche presentano perciò un punto di contatto non solo con i Melanesi, ma con la maggior parte delle popolazioni selvagge e primitive vissute e viventi, le quali si valsero e si valgono delle zanne di porco e dei canini di *Canis*, col duplice scopo di ornamento e di scongiurare l'effetto di spiriti maligni od avversi. Nella primitiva età del ferro però non si fece che proseguire siffatto costume, introdotto già fino dall'epoca della pietra. La così detta civiltà del bronzo e quella ancor più progredita della prima età del ferro, se avevano migliorato in confronto delle precedenti le condizioni dell'umana esistenza, non avevano servito però a togliere dalla mente degli uomini quei concetti primitivi sulla causa delle umane afflizioni, che si avevano fin dall'epoca della pietra. E codesti concetti erano mantenuti nella mente degli uomini da una intelligenza infantile, da un'assoluta ignoranza e da una credulità cieca, altrettanto facile ad accettare le prime idee, quanto difficile a rimuoversi da esse. A cosa potevano riuscire di fatti la civiltà del bronzo e del ferro, quando si rifletta, che gli stadî ulteriori della civiltà stessa, e perfino il così detto splendore della civiltà attuale, il progresso scientifico raggiunto in tanti rami dell'umano sapere, non han servito a togliere nemmen oggi dalle credenze del volgo, quella che i denti di cane o di lupo e le zanne di porco hanno particolari virtù, benefiche ai possessori! L'età della pietra e le primitive epoche metalliche sono in Italia da lunga pezza tramontate, ma negli strati più bassi dell'umana intelligenza si prosegue anche oggi a vivere con alcuni di quei pensieri, che si ebbero in quelle lontanissime età, ne' primordi dell'umano incivilimento ».

Matematica. — *Le equazioni differenziali pei periodi delle funzioni iperellittiche a due variabili.* Nota II. (1) del Socio F. Brioschi.

« 7.° Si è osservato precedentemente che la quantità:

$$z = \delta^{-\frac{1}{10}} q_{rs}$$

è un invariante assoluto; e si trovano pei valori di $P_3(z)$, $P_4(z)$, $P_5(z)$ le seguenti espressioni:

$$\begin{aligned} P_3(z) &= \tfrac{3}{5}\delta^{-\frac{1}{10}} \left\{ A t_{rs} + 10\,[k_2 t_{rs} + k_1 u_{rs} + k_0 v_{rs}] \right\} \\ P_4(z) &= \tfrac{3}{5}\delta^{-\frac{1}{10}} \left\{ -A u_{rs} + 20\,[k_3 t_{rs} + k_2 u_{rs} + k_1 v_{rs}] \right\} \\ P_5(z) &= \tfrac{3}{5}\delta^{-\frac{1}{10}} \left\{ A v_{rs} + 10\,[k_4 t_{rs} + k_3 u_{rs} + k_2 v_{rs}] \right\} \end{aligned} \tag{2}$$

dalle quali si dedurranno fra la z e le t, u, v le tre equazioni differenziali:

$$\begin{aligned} L(z) &= \tfrac{3}{5}\delta^{\frac{2}{5}}[at + 10u] \\ M(z) &= \tfrac{3}{5}\delta^{\frac{3}{5}}[au + 10v] \\ N(z) &= \tfrac{3}{5}\delta^{\frac{4}{5}}[av + 10w] \end{aligned}$$

posto $w = bu + 2ct$, ed a, b, c, come sopra, sono i tre covarianti assoluti della forma $f(x_1, x_2)$.

« Ora osservando che per le relazioni stabilite nel paragrafo 3° si hanno le:

$$\alpha_1 t + \alpha_2 u + \alpha_3 v = -2\Delta \frac{dy}{da}$$

$$\beta_1 t + \beta_2 u + \beta_3 v = -2\Delta \frac{dy}{db}$$

$$\gamma_1 t + \gamma_2 u + \gamma_3 v = -2\Delta \frac{dy}{dc}$$

$$\alpha_1 u + \alpha_2 v + \alpha_3 w = -2\Delta\left[\frac{4}{5}a\frac{dy}{da} + \frac{2}{5^3}(12a^2 - 25b)\frac{dy}{db} - \frac{1}{5^4}(8a^3 - 125c)\frac{dy}{dc}\right]$$

$$\beta_1 u + \beta_2 v + \beta_3 w = -2\Delta\left[-5\frac{dy}{da} - \frac{6}{5}a\frac{dy}{db} + \frac{1}{50}(4a^2 + 25b)\frac{dy}{dc}\right]$$

$$\gamma_1 u + \gamma_2 v + \gamma_3 w = -2\Delta\left[-2\frac{dy}{db} + \frac{4}{5}a\frac{dy}{dc}\right]$$

(1) V. pag. 341.

se si moltiplicano le equazioni (2) per $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3 : \beta_1, \beta_2, \beta_3 ; \gamma_1, \gamma_2, \gamma_3$ e si sommano, si giunge al seguente risultato:

$$\frac{dz}{da} = -\frac{6}{5}\left[9a\frac{dy}{da} + \frac{4}{25}(12a^2 - 25b)\frac{dy}{db} - \frac{2}{125}(8a^3 - 125c)\frac{dy}{dc}\right]$$
$$\frac{dz}{db} = -\frac{6}{5}\left[-50\frac{dy}{da} - 11a\frac{dy}{db} + \frac{1}{5}(4a^2 + 25b)\frac{dy}{dc}\right]$$
$$\frac{dz}{dc} = -\frac{6}{5}\left[-20\frac{dy}{db} + 9a\frac{dy}{dc}\right].$$

« Queste relazioni differenziali si semplificano sostituendo alle variabili a, b, c le α, β, γ definite dalle

$$\alpha = a, \qquad \beta = 2a^2 - 25b, \qquad \gamma = 4a^3 - 75ab - 375c$$

trasformandosi nelle:

$$\frac{dz}{d\alpha} = -\frac{6}{5}\left[\alpha\frac{dy}{d\alpha} + 2(14\alpha^3 - 9\alpha\beta + \gamma)\frac{dy}{d\gamma}\right]$$
$$\frac{dz}{d\beta} = -\frac{6}{5}\left[2\frac{dy}{d\alpha} + \alpha\frac{dy}{d\beta} - 3(6\alpha^2 - \beta)\frac{dy}{d\gamma}\right]$$
$$\frac{dz}{d\gamma} = -\frac{6}{5}\left[-\frac{4}{3}\frac{dy}{d\beta} + 5\alpha\frac{dy}{d\gamma}\right]$$

dalle quali si deducono le tre equazioni differenziali parziali del secondo ordine:

$$\frac{d^2y}{d\alpha^2} - \frac{3}{2}(6\alpha^2 - \beta)\frac{d^2y}{d\alpha\,d\gamma} - (14\alpha^3 - 9\alpha\beta + \gamma)\frac{d^2y}{d\beta\,d\gamma} - 9\alpha\frac{dy}{d\gamma} + \frac{1}{2}\frac{dy}{d\beta} = 0$$
$$\frac{d^2y}{d\alpha\,d\beta} - 3\alpha\frac{d^2y}{d\alpha\,d\gamma} + \frac{3}{2}(14\alpha^3 - 9\alpha\beta + \gamma)\frac{d^2y}{d\gamma^2} - \frac{9}{4}\frac{dy}{d\gamma} = 0$$
$$\frac{d^2y}{d\alpha\,d\gamma} + \frac{2}{3}\frac{d^2y}{d\beta^2} - \alpha\frac{d^2y}{d\beta\,d\gamma} - \frac{3}{2}(6\alpha^2 - \beta)\frac{d^2y}{d\gamma^2} = 0.$$

Sono queste le equazioni le quali corrispondono alla nota equazione ipergeometrica nel caso delle funzioni ellittiche.

« 8.° Essendo:

$$P_0(p_{rs}) = 0, \qquad P_1(p_{rs}) = -3p_{rs}, \qquad P_2(p_{rs}) = -12A_1 p_{rs}$$

il rapporto di due qualunque fra le sei quantità p_{rs}, e similmente delle q_{rs}, è un invariante assoluto.

« Essendo inoltre:

$$P_2\left(\frac{p_{ir}}{p_{is}}\right) = \frac{\omega_{1i}}{2p_{is}^2}\left[p_{rs}\,q_{2i} + p_{si}\,q_{2r} + p_{ir}\,q_{2s}\right]$$
$$P_4\left(\frac{p_{ir}}{p_{is}}\right) = \frac{1}{2p_{is}^2}\Big\{\omega_{2i}\left[p_{rs}\,q_{2i} + p_{si}\,q_{2r} + p_{ir}\,q_{2s}\right] +$$
$$+ \omega_{1i}\left[p_{sr}\,q_{1i} + p_{is}\,q_{1r} + p_{ri}\,q_{1s}\right]\Big\}$$
$$P_5\left(\frac{p_{ir}}{p_{is}}\right) = \frac{\omega_{2i}}{2p_{is}^2}\left[p_{sr}\,q_{1i} + p_{is}\,q_{1r} + p_{ri}\,q_{1s}\right]$$

posto:

$$\tau_{11} = \frac{p_{32}}{p_{12}}, \qquad \tau_{12} = \frac{p_{13}}{p_{12}} = \frac{p_{42}}{p_{12}}, \qquad \tau_{22} = \frac{p_{14}}{p_{12}}$$

da cui:

$$\frac{p_{34}}{p_{12}} = \tau_{11}\,\tau_{22} - \tau_{12}^2$$

si hanno le:

$$P_3(\tau_{11}) = \frac{\pi i}{4}\frac{\omega_{12}^2}{p_{12}^2}, \quad P_4(\tau_{11}) = \frac{\pi i}{2}\frac{\omega_{12}\,\omega_{22}}{p_{12}^2}, \quad P_5(\tau_{11}) = \frac{\pi i}{4}\frac{\omega_{22}^2}{p_{12}^2}$$

$$P_3(\tau_{12}) = -\frac{\pi i}{4}\frac{\omega_{11}\,\omega_{12}}{p_{12}^2}, \quad P_4(\tau_{12}) = -\frac{\pi i}{4}\frac{\omega_{11}\omega_{22}+\omega_{12}\omega_{21}}{p_{12}^2}, \quad P_5(\tau_{12}) = -\frac{\pi i}{4}\frac{\omega_{21}\,\omega_{22}}{p_{12}^2}$$

$$P_3(\tau_{22}) = \frac{\pi i}{4}\frac{\omega_{11}^2}{p_{12}^2}, \quad P_4(\tau_{22}) = \frac{\pi i}{2}\frac{\omega_{11}\,\omega_{21}}{p_{12}^2}, \quad P_5(\tau_{22}) = \frac{\pi i}{4}\frac{\omega_{21}^2}{p_{12}^2}.$$

Sia ora σ una funzione dei periodi ω_{rs} per la quale sussistano le relazioni:

$$P_0(\sigma) = 0, \qquad P_1(\sigma) = 0, \qquad P_2(\sigma) = 0$$

sarà:

$$P_3(\sigma) = \frac{d\sigma}{d\tau_{11}}\,P_3(\tau_{11}) + \frac{d\sigma}{d\tau_{12}}\,P_3(\tau_{12}) + \frac{d\sigma}{d\tau_{22}}\,P_3(\tau_{22})$$

ed analogamente per $P_4(\sigma)$, $P_5(\sigma)$. Da queste tre equazioni si dedurranno così le seguenti:

$$\begin{aligned}
\frac{\pi i}{4}\frac{d\sigma}{d\tau_{11}} &= \omega_{21}^2\,P_3(\sigma) - \omega_{21}\,\omega_{11}\,P_4(\sigma) + \omega_{11}^2\,P_5(\sigma) \\
\frac{\pi i}{4}\frac{d\sigma}{d\tau_{12}} &= 2\omega_{21}\,\omega_{22}\,P_3(\sigma) - (\omega_{11}\,\omega_{22}+\omega_{12}\,\omega_{21})\,P_4(\sigma) + 2\omega_{12}\,\omega_{11}\,P_5(\sigma) \qquad (3) \\
\frac{\pi i}{4}\frac{d\sigma}{d\tau_{22}} &= \omega_{22}^2\,P_3(\sigma) - \omega_{12}\,\omega_{22}\,P_4(\sigma) + \omega_{12}^2\,P_5(\sigma).
\end{aligned}$$

« 9.° Dimostrasi facilmente che ogni covariante della forma $f(x_1, x_2)$ in cui l'ordine sia *doppio* del grado e nel quale alle x_1, x_2 si sostituiscano i periodi $\omega_{2r}, -\omega_{1r}$; come pure le polari dei covarianti stessi nelle quali si sostituiscano alle y_1, y_2 i periodi $\omega_{2s}, -\omega_{1s}$, sono invarianti assoluti della stessa forma f. Così, per esempio, dalla forma $f(x_1, x_2)$ e dai covarianti $k(x_1, x_2)$, $l(x_1, x_2)$, $m(x_1, x_2)$, $n(x_1, x_2)$ si deducono gli invarianti assoluti:

$$A\,f(\omega_{2r}, -\omega_{1r}), \qquad k(\omega_{2r}, -\omega_{1r})$$

$$\delta^{-\frac{1}{5}}\,l(\omega_{2r}, -\omega_{1r}), \qquad \delta^{-\frac{2}{5}}\,m(\omega_{2r}, -\omega_{1r}), \qquad \delta^{-\frac{3}{5}}\,n(\omega_{2r}, -\omega_{1r})$$

e saranno pure invarianti assoluti:

$$A p_{rs}^2, \qquad B p_{rs}^4, \qquad C p_{rs}^6$$

e così via.

« Ponghansi :

$$\delta^{-\frac{1}{5}}[l_0\,\omega_{21}^2 - 2l_1\,\omega_{21}\,\omega_{11} + l_2\,\omega_{11}^2] = l_{11}$$
$$\delta^{-\frac{1}{5}}[l_0\,\omega_{21}\,\omega_{22} - l_1\,(\omega_{11}\,\omega_{22} + \omega_{12}\,\omega_{21}) + l_2\,\omega_{11}\,\omega_{12}] = l_{12}$$
$$\delta^{-\frac{1}{5}}[l_0\,\omega_{22}^2 - 2l_1\,\omega_{22}\,\omega_{12} + l_2\,\omega_{12}^2] = l_{22}$$

ed analogamente per m_{11}, m_{12} .... Sostituendo nelle ultime formole del paragrafo precedente gli invarianti assoluti α, β, γ alla σ, si hanno le equazioni :

$$\frac{\pi i}{4}\frac{d\alpha}{d\tau_{11}} = 15\,l_{11} \qquad \frac{\pi i}{4}\frac{d\alpha}{d\tau_{12}} = 30\,l_{12}\ , \qquad \frac{\pi i}{4}\frac{d\alpha}{d\tau_{22}} = 15\,l_{22}$$
$$\frac{\pi i}{4}\frac{d\beta}{d\tau_{11}} = 75\,m_{11} \qquad \frac{\pi i}{4}\frac{d\beta}{d\tau_{12}} = 150\,m_{12}\ . \qquad \frac{\pi i}{4}\frac{d\beta}{d\tau_{22}} = 75\,m_{22}$$
$$\frac{\pi i}{4}\frac{d\gamma}{d\tau_{11}} = -\frac{3^2.5^3}{2}n_{11} \qquad \frac{\pi i}{4}\frac{d\gamma}{d\tau_{12}} = -3^2.5^3.n_{12}\ . \qquad \frac{\pi i}{4}\frac{d\gamma}{d\tau_{22}} = -\frac{3^2.5^3}{2}n_{22}$$

dalle quali :

$$\frac{\pi^3 i}{4^3}\begin{vmatrix} \frac{d\alpha}{d\tau_{11}} & \frac{d\alpha}{d\tau_{12}} & \frac{d\alpha}{d\tau_{22}} \\ \frac{d\beta}{d\tau_{11}} & \frac{d\beta}{d\tau_{12}} & \frac{d\beta}{d\tau_{22}} \\ \frac{d\gamma}{d\tau_{11}} & \frac{d\gamma}{d\tau_{12}} & \frac{d\gamma}{d\tau_{22}} \end{vmatrix} = 3^4.\,5^6.\,\frac{R}{\delta^{\frac{3}{2}}}.\,y^3$$

essendo, come sopra,

$$y = \delta^{\frac{1}{10}}\,p_{12}$$

« Ora $\delta^{-3}\,R^2$ è una funzione razionale, intiera di α, β, γ ; la formola superiore corrisponde quindi alla analoga delle funzioni ellittiche.

« 10.° Si è trovato per quest'ultimo valore di y essere :

$$P_3(y) = -\tfrac{1}{2}\,\delta^{\frac{1}{10}}\,t_{12}\ , \quad P_4(y) = -\tfrac{1}{2}\,\delta^{\frac{1}{10}}\,u_{12}\ . \quad P_5(y) = -\tfrac{1}{2}\,\delta^{\frac{1}{10}}\,v_{12}$$

sostituendo quindi y a σ nelle formole (3) si ottengono le tre seguenti :

$$(4)\qquad \frac{\pi i}{2}\frac{d\log y}{d\tau_{11}} = -g_{11}\ . \quad \frac{\pi i}{2}\frac{d\log y}{d\tau_{12}} = -2g_{12}\ , \quad \frac{\pi i}{2}\frac{d\log y}{d\tau_{22}} = -g_{22}$$

essendo :

$$g_{rs} = \omega_{1r}\,\eta_{1s} + \omega_{2r}\,\eta_{2s}\ .$$

Le quantità g_{rs}, per le quali, come è noto :

$$g_{rs} - g_{sr} = 0 \quad \text{oppure} \quad g_{rs} - g_{sr} = \pm\frac{\pi i}{2}$$

secondo che $r + s$ è numero dispari o pari, sono invarianti assoluti. Si hanno infatti le :

$$\frac{\pi i}{2}g_{12} = p_{24}\,q_{12} - q_{24}\,p_{12}\ ; \qquad \frac{\pi i}{2}g_{13} = p_{12}\,q_{43} + p_{24}\,q_{42} + p_{41}\,q_{23}$$

e così di seguito ; le quali dimostrano la proprietà indicata.

« I valori di $P_3(g_{rs})$, $P_4(g_{rs})$, $P_5(g_{rs})$ hanno molta importanza in queste ricerche. Essi sono:

$$P_3(g_{rs}) = 6\left[k_0\,\omega_{2r}\,\omega_{2s} - k_1\left(\omega_{1r}\,\omega_{2s} + \omega_{1s}\,\omega_{2r}\right) + k_2\,\omega_{1r}\,\omega_{1s}\right] + \\ + \tfrac{3}{5}\,A\omega_{1r}\,\omega_{1s} - \tfrac{1}{2}\,\eta_{2r}\,\eta_{2s}$$

$$P_4(g_{rs}) = 12\left[k_1\,\omega_{2r}\,\omega_{2s} - k_2\left(\omega_{1r}\,\omega_{2s} + \omega_{1s}\,\omega_{2r}\right) + k_3\,\omega_{1r}\,\omega_{1s}\right] + \\ + \tfrac{3}{5}\,A\left(\omega_{1r}\,\omega_{2s} + \omega_{1s}\,\omega_{2r}\right) + \tfrac{1}{2}\left(\eta_{1r}\,\eta_{2s} + \eta_{1s}\,\eta_{2r}\right)$$

$$P_5(g_{rs}) = 6\left[k_2\,\omega_{2r}\,\omega_{2s} - k_3\left(\omega_{1r}\,\omega_{2s} + \omega_{1s}\,\omega_{2r}\right) + k_4\,\omega_{1r}\,\omega_{1s}\right] + \\ + \tfrac{3}{5}\,A\omega_{2r}\,\omega_{2s} - \tfrac{1}{2}\,\eta_{1r}\,\eta_{1s}$$

e conducono, col mezzo delle formole (3), al seguente gruppo di equazioni differenziali:

$$\frac{\pi i}{4}\frac{dg_{11}}{d\tau_{11}} + \tfrac{1}{2}\,g_{11}^2 = 6K_0\,,\quad \frac{\pi i}{4}\frac{dg_{11}}{d\tau_{12}} + g_{11}g_{12} = 12K_1\,,\quad \frac{\pi i}{4}\frac{dg_{11}}{d\tau_{22}} + \tfrac{1}{2}\,g_{12}^2 = 6K_2 + \tfrac{3}{5}\,Ap_{12}^2$$

$$(5)\qquad \frac{\pi i}{4}\frac{dg_{12}}{d\tau_{11}} + \tfrac{1}{2}\,g_{11}\,g_{12} = 6K_1\,,\quad \frac{\pi i}{4}\frac{dg_{12}}{d\tau_{12}} + \tfrac{1}{2}\left(g_{11}\,g_{22} + g_{12}^2\right) = 12K_2 - \tfrac{3}{5}\,Ap_{12}^2\,,$$

$$\frac{\pi i}{4}\frac{dg_{12}}{d\tau_{22}} + \tfrac{1}{2}\,g_{12}\,g_{22} = 6K_3$$

$$\frac{\pi i}{4}\frac{dg_{22}}{d\tau_{11}} + \tfrac{1}{2}\,g_{12}^2 = 6K_2 + \tfrac{3}{5}\,Ap_{12}^2\,,\quad \frac{\pi i}{4}\frac{dg_{22}}{d\tau_{12}} + g_{12}g_{22} = 12K_3\,,\quad \frac{\pi i}{4}\frac{dg_{22}}{d\tau_{22}} + \tfrac{1}{2}\,g_{22}^2 = 6K_4$$

nelle quali si è rappresentato con K_0 il covariante $k(x_1, x_2)$ sostituendo in esso alle x_1, x_2 le $\omega_{21}, -\omega_{11}$; e con K_1, K_2... le successive polari dello stesso covariante posto $y_1 = \omega_{22}$, $y_2 = -\omega_{12}$.

« Si noti che le equazioni superiori dimostrano la esistenza delle relazioni:

$$\frac{dg_{11}}{d\tau_{22}} = \frac{dg_{22}}{d\tau_{11}}\,;\quad \frac{dg_{11}}{d\tau_{12}} = 2\,\frac{dg_{12}}{d\tau_{11}}\,;\quad \frac{dg_{22}}{d\tau_{12}} = 2\,\frac{dg_{12}}{d\tau_{22}}\,.$$

« Posto:

$$z = \delta^{-\frac{1}{10}}\,q_{12}$$

e perciò:

$$x = yz = p_{12}\,q_{12}$$

vedesi facilmente essere:

$$x = g_{11}\,g_{22} - g_{12}^2$$

e da questa per le equazioni differenziali (5) si deducono le seguenti:

$$\frac{\pi i}{4}\frac{dx}{d\tau_{11}} + \tfrac{1}{2}\,g_{11}\,x = \tfrac{3}{5}\,ag_{11}\,y^2 + 6\left[K_0\,g_{22} - 2K_1\,g_{12} + K_2\,g_{11}\right]$$

$$\frac{\pi i}{4}\frac{dx}{d\tau_{12}} + g_{12}\,x = \tfrac{6}{5}\,ag_{12}\,y^2 + 12\left[K_1\,g_{22} - 2K_2\,g_{12} + K_3\,g_{11}\right]$$

$$\frac{\pi i}{4}\frac{dx}{d\tau_{22}} + \tfrac{1}{2}\,g_{22}\,x = \tfrac{3}{5}\,ag_{22}\,y^2 + 6\left[K_2\,g_{22} - 2K_3\,g_{12} + K_4\,g_{11}\right].$$

« 11.° I secondi membri delle equazioni differenziali (5) sono, pel

teorema enunciato sopra, altrettanti invarianti assoluti della forma f. Indicando con φ il covariante di sesto ordine e terzo grado:

$$\varphi = (f k)_2$$

e con ψ il covariante dello stesso ordine e grado:

$$\psi = \tfrac{1}{5} A f - \varphi$$

infine con $\Psi_0, \Psi_1, \dots \Psi_6$ le funzioni che si ottengono da ψ colle sostituzioni già usate precedentemente, si ottengono queste altre equazioni differenziali:

$$\frac{\pi i}{4} \frac{dK_0}{d\tau_{11}} + 2g_{11} K_0 = 12\Psi_0$$

$$\frac{\pi i}{4} \frac{dK_0}{d\tau_{12}} + 2(g_{11} K_1 + g_{12} K_0) = 24\Psi_1$$

$$\frac{\pi i}{4} \frac{dK_0}{d\tau_{22}} + 2g_{12} K_1 = 12\Psi_2 + \tfrac{9}{5} l_{11} y^2$$

$$\frac{\pi i}{4} \frac{dK_1}{d\tau_{11}} + \tfrac{1}{2}(g_{12} K_0 + 3g_{11} K_1) = 12\Psi_1$$

$$\frac{\pi i}{4} \frac{dK_1}{d\tau_{12}} + (g_{22} K_0 + 2g_{12} K_1 + g_{11} K_2) = 24\Psi_2 - \tfrac{9}{10} l_{11} y^2$$

$$\frac{\pi i}{4} \frac{dK_1}{d\tau_{22}} + \tfrac{1}{2}(g_{22} K_1 + 3g_{12} K_2) = 12\Psi_3 + \tfrac{9}{10} l_{12} y^2$$

$$\frac{\pi i}{4} \frac{dK_2}{d\tau_{11}} + g_{12} K_1 + g_{11} K_2 = 12\Psi_2 + \tfrac{3}{10} l_{11} y^2$$

$$\frac{\pi i}{4} \frac{dK_2}{d\tau_{12}} + g_{22} K_1 + 2g_{12} K_2 + g_{11} K_3 = 24\Psi_3 - \tfrac{6}{5} l_{12} y^2$$

$$\frac{\pi i}{4} \frac{dK_2}{d\tau_{22}} + g_{22} K_2 + g_{12} K_3 = 12\Psi_4 + \tfrac{3}{10} l_{22} y^2$$

e così quelle per K_3, K_4 che si deducono dalle superiori per K_1, K_0. Anche i secondi membri delle quindici equazioni differenziali così stabilite sono invarianti assoluti di f e la loro derivazione rispetto a τ_{11}, τ_{12}, τ_{22} riprodurrebbero le funzioni stesse moltiplicate per g_{11}, g_{12}, g_{22} e nuove funzioni che si deducono da covarianti dell'ottavo ordine e del quarto grado di f mediante la sostituzione più volte indicata.

« 12.° Sia t una funzione di g_{11}, g_{12}, g_{22}; $\tau_{11}, \tau_{12}, \tau_{22}$; di y e di due variabili v_1, v_2 legate ad altre due u_1, u_2 dalle relazioni:

$$v_1 = \frac{1}{2p_{12}} [u_1 \omega_{22} - u_2 \omega_{12}] \quad , \quad v_2 = \frac{1}{2p_{12}} [u_2 \omega_{11} - u_1 \omega_{21}] .$$

Essendo, per quanto si è dimostrato nei precedenti paragrafi:

$$P_0(g_{rs}) = P_0(\tau_{rs}) = P_0(y) = 0$$

ed analogamente pei simboli di operazione P_1 e P_2, si hanno le:

$$(6) \qquad P_0(t) = u_1 \frac{dt}{du_2} \quad , \quad P_1(t) = 2u_1 \frac{dt}{du_1} + u_2 \frac{dt}{du_2}$$

$$P_2(t) = -A_0 u_2 \frac{dt}{du_1} + 3A_1 \left[3u_1 \frac{dt}{du_1} + u_2 \frac{dt}{du_2} \right] .$$

Se t è una funzione omogenea di v_1, v_2 e quindi di u_1, u_2, dell'ordine m, da queste equazioni deducesi essere la funzione t, nella quale pongasi $u_1 = -x_2$, $u_2 = x_1$, un covariante di f del grado $\frac{1}{2}$ m.

« Si ottengono inoltre le:

$$(7)\quad \begin{aligned} P_3(t) &= (15A_2u_1 - 3A_1u_2)\frac{dt}{du_1} + \left(3A_2u_2 - A_3u_1 + \tfrac{1}{4}\frac{d\varphi}{du_2}\right)\frac{dt}{du_2} + Q_3(t) \\ P_4(t) &= \left(11A_3u_1 - 3A_2u_2 - \tfrac{1}{4}\frac{d\varphi}{du_2}\right)\frac{dt}{du_1} + \left(A_3u_2 - 3A_4u_1 - \tfrac{1}{4}\frac{d\varphi}{du_1}\right)\frac{dt}{du_2} + Q_4(t) \\ P_5(t) &= \left(3A_4u_1 - A_3u_2 + \tfrac{1}{4}\frac{d\varphi}{du_1}\right)\frac{dt}{du_1} - 3A_5u_1\frac{dt}{du_2} + Q_5(t) \end{aligned}$$

nelle quali le $Q_3(t)$, $Q_4(t)$, $Q_5(t)$ rappresentano le operazioni P_3, P_4, P_5, eseguite sulle g_{rs}, τ_{rs}, y contenute in t, e quindi:

$$Q_3(t) = \Sigma \frac{dt}{dg_{rs}} P_3(g_{rs}) + \Sigma \frac{dt}{d\tau_{rs}} P_3(\tau_{rs}) + \frac{dt}{dy} P_3(y)$$

ed analogamente per Q_4, Q_5; e:

$$\varphi = 4(g_{11}v_1^2 + 2g_{12}v_1v_2 + g_{22}v_2^2) = \frac{1}{p_{12}}(C_0u_2^2 + 2C_1u_2u_1 + C_2u_1^2)$$

posto:

$$C_0 = \omega_{11}\eta_{22} - \omega_{12}\eta_{21} = t_{12} \qquad C_2 = \eta_{11}\omega_{22} - \eta_{12}\omega_{21} = v_{12}$$
$$C_1 = \omega_{11}\eta_{12} - \omega_{12}\eta_{11} = \omega_{22}\eta_{21} - \omega_{21}\eta_{22} = \tfrac{1}{2}u_{12}\,.$$

« Indicando con:

$$\vartheta(v_1, v_2, \tau_{11}, \tau_{12}, \tau_{23})$$

una qualunque delle sedici funzioni théta, pongasi:

$$\vartheta(v_1, v_2) = t\,;$$

dalle note relazioni:

$$\frac{d^2\vartheta}{dv_1^2} - 4\pi i\frac{d\vartheta}{d\tau_{11}} = 0\,, \quad \frac{d^2\vartheta}{dv_1\,dv_2} - 2\pi i\frac{d\vartheta}{d\tau_{12}} = 0\,, \quad \frac{d^2\vartheta}{dv_2^2} - 4\pi i\frac{d\vartheta}{d\tau_{22}} = 0$$

si deducono le seguenti:

$$\begin{aligned} \tfrac{1}{16}\frac{d^2t}{dv_1^2} &= \frac{\pi i}{4}\left[\frac{dt}{d\tau_{11}} + \Sigma\frac{dt}{dg_{rs}}\frac{dg_{rs}}{d\tau_{11}} + \frac{dt}{dy}\frac{dy}{d\tau_{11}}\right] \\ \tfrac{1}{8}\frac{d^2t}{dv_1\,dv_2} &= \frac{\pi i}{4}\left[\frac{dt}{d\tau_{12}} + \Sigma\frac{dt}{dg_{rs}}\frac{dg_{rs}}{d\tau_{12}} + \frac{dt}{dy}\frac{dy}{d\tau_{12}}\right] \\ \tfrac{1}{16}\frac{d^2t}{dv_2^2} &= \frac{\pi i}{4}\left[\frac{dt}{d\tau_{22}} + \Sigma\frac{dt}{dg_{rs}}\frac{dg_{rs}}{d\tau_{22}} + \frac{dt}{dy}\frac{dy}{d\tau_{22}}\right]. \end{aligned}$$

Si moltiplichino queste equazioni per $P_3(\tau_{11})$, $P_3(\tau_{12})$, $P_3(\tau_{22})$ e si sommino, ed analogamente per P_4, P_5; rammentando le (3), si giunge alle:

$$\tfrac{1}{4}\frac{d^2t}{du_2^2} = Q_3(t)\,, \quad -\tfrac{1}{2}\frac{d^2t}{du_1\,du_2} = Q_4(t)\,, \quad \tfrac{1}{4}\frac{d^2t}{du_1^2} = Q_5(t)$$

i quali valori sostituiti nelle equazioni (7) conducono alle tre equazioni differenziali del secondo ordine per la funzione t, corrispondenti alle tre superiori per la funzione ϑ.

« La forma quadratica φ, nella quale si ponga $u_1 = -x_2$ $u_2 = x_1$, è un covariante di f del secondo ordine e di primo grado. Si hanno infatti le:

$$P_0(\varphi)=u_1\frac{d\varphi}{du_2},\quad P_1(\varphi)=2\varphi+u_1\frac{d\varphi}{du_1},\quad P_2(\varphi)=-A_0u_2\frac{d\varphi}{du_1}+6A_1\left[\varphi+u_1\frac{d\varphi}{du_1}\right]$$

e per esse si vede tosto che ponendo:

$$t=e^{-\frac{1}{2}\varphi}\,y^{\frac{1}{2}}\,T$$

i valori di $P_0(T)$, $P_1(T)$, $P_2(T)$ si deducono dalle (6) sostituendo T a t.

« Sieno, come precedentemente, $k(x_1, x_2)$ il covariante biquadratico e di secondo grado di f, ed A l'invariante quadratico; posto:

$$K_{11}=\frac{1}{3.4}\frac{d^2k}{dx_1^2},\quad K_{12}=\frac{1}{3.4}\cdot\frac{d^2k}{dx_1\,dx_2},\quad K_{22}=\frac{1}{3.4}\frac{d^2k}{dx_2^2}$$

nelle quali siasi operata la sostituzione $x_1=u_2$ $x_2=-u_1$, si hanno per $P_3(\varphi)$, $P_4(\varphi)$, $P_5(\varphi)$ i seguenti valori:

$$P_3(\varphi)=6K_{11}+\tfrac{3}{5}Au_1^2+(15A_2u_1-3A_1u_2)\frac{d\varphi}{du_1}+(3A_2u_2-A_3u_1)\frac{d\varphi}{du_2}+\tfrac{1}{8}\left(\frac{d\varphi}{du_2}\right)^2$$

$$P_4(\varphi)=12K_{12}+\tfrac{6}{5}Au_1u_2+(11A_3u_1-3A_2u_2)\frac{d\varphi}{du_1}+(A_3u_2-3A_4u_1)\frac{d\varphi}{du_2}-\tfrac{1}{4}\frac{d\varphi}{du_1}\frac{d\varphi}{du_2}$$

$$P_5(\varphi)=6K_{22}+\tfrac{3}{5}Au_2^2+(3A_4u_1-A_3u_2)\frac{d\varphi}{du_1}-3A_5u_1\frac{d\varphi}{du_2}+\tfrac{1}{8}\left(\frac{d\varphi}{du_1}\right)^2.$$

Ponendo a confronto queste equazioni colle corrispondenti per t (7), si giunge alle seguenti equazioni differenziali per la funzione T:

$$P_3(T)=(3K_{11}+\tfrac{3}{10}Au_1^2)T+(15A_2u_1-3A_1u_2)\frac{dT}{du_1}+(3A_2u_2-A_3u_1)\frac{dT}{du_2}+\tfrac{1}{4}\frac{d^2T}{du_2^2}$$

$$P_4(T)=(6K_{12}+\tfrac{3}{5}Au_1u_2)T+(11A_3u_1-3A_3u_2)\frac{dT}{du_1}+(A_3u_2-3A_4u_1)\frac{dT}{du_2}-\tfrac{1}{2}\frac{d^2T}{du_1\,du_2}$$

$$P_5(T)=(3K_{22}+\tfrac{3}{10}Au_2^2)T+(3A_4u_1-A_3u_2)\frac{dT}{du_1}-3A_5u_1\frac{dT}{du_2}+\tfrac{1}{4}\frac{d^2T}{du_1^2}.$$

« Le medesime, salvo lievi modificazioni, furono già trovate per altra via dal sig. Wiltheiss » [1].

[1] *Ueber eine partielle Differentialgleichung der Thetafunctionen zweier Argumente*, Math. Annalen, Bd. XXIX.

Biologia. — *Sull'omologia della branchia delle Salpe con quella degli altri Tunicati.* Nota I. del Socio Francesco Todaro.

« In una comunicazione fatta nel 1884 all'Accademia [1] descrissi la doppia serie di stigmate e tasche del nastro branchiale delle Salpe, e riconobbi essere corrispondenti alle stigmate branchiali dei Doliolum, dei Pirosomi e delle Ascidie. Per la disposizione dell' epitelio di tali organi e per i loro intimi rapporti con la fitta rete vascolare sanguigna del nastro branchiale, sostenni inoltre essere esso il vero organo attivo della respirazione in questi animali. Ora sono in grado di affermare che vi sono altri due organi i quali, avuto riguardo alla loro struttura, debbano funzionare anch'essi attivamente come organi respiratori: questi sono la fossa vibratile o cigliata, ed il solco vibratile pericoronale, o solco branchiale, come io voglio appellarlo; poichè entrambi questi due organi presentano una grande cavità la cui parete interna è circondata da una fitta rete sanguigna, ed è rivestita da un epitelio che, come quello delle tasche branchiali, è fatto: in parte da liste di cellule cilindriche provviste di lunghe ciglia vibratili le quali determinano una forte corrente d'acqua nella cavità; ed in parte di piccole cellule cubiche o poliedriche, trasparenti, che rivestono la superficie osmotica della parete e facilitano il ricambio gassoso fra l'acqua ed il sangue circolante nella rete. La fossa cigliata non si sviluppa dall'intestino branchiale o faringeo, ma dall'ectoblasto o ectoderma introflesso per formare la cavità o seno boccale; e quindi del valore e significato di essa me ne occuperò più tardi. Adesso voglio richiamare l'attenzione sopra il solco branchiale, ed anzitutto sulla branchia, allo scopo di cercare di quest'ultima non solo il valore morfologico, ma eziandio il significato filogenetico.

« Il solco branchiale è affondato in un cercine bilabiato il quale sporge internamente fra la cavità boccale e la cavità faringea, e si distende circolarmente dalla parete dorsale alla parete ventrale, ove si attacca d'ambo i lati all'estremità anteriore dell'endostilo. Nella parte mediana della parete dorsale fa un angolo coll'apice rivolto in dietro che viene a contatto coll'estremità anteriore del nastro branchiale, e colla apertura in avanti la quale abbraccia l'estremità posteriore della fossa cigliata. Il solco decorre per tutta la lunghezza del cercine. Non sono riuscito ad assicurarmi se nell'angolo che il cercine fa nella parete dorsale, sia o no interrotto il solco, ma, avuto riguardo al suo sviluppo, si deve ammettere che non sia unico ma duplice; come non sono neanche riuscito a vedere chiaramente se nella parete ventrale il solco comunichi o no colla cavità dell'endostilo.

[1] F. Todaro, *Sopra i canali e le fessure branchiali delle Salpe*, Atti d. R. Acc. d. Lincei. Transunti, vol VIII, p. 348.

« Secondo Fol [1] in questo solco verrebbe ad accumularsi il muco segregato dall'endostilo per imprigionare, in certo modo, gli animali microscopici che debbono servire alla nutrizione del Tunicato. Ma la sua struttura parla tuttavia in favore della funzione respiratoria. Infatti in una sezione trasversale (fig. 1 *s*.), nella quale si vede in tutta la sua lunghezza questo solco immerso nel cercine dalla sua apertura nella cavità faringea fino al fondo cieco, esso si mostra

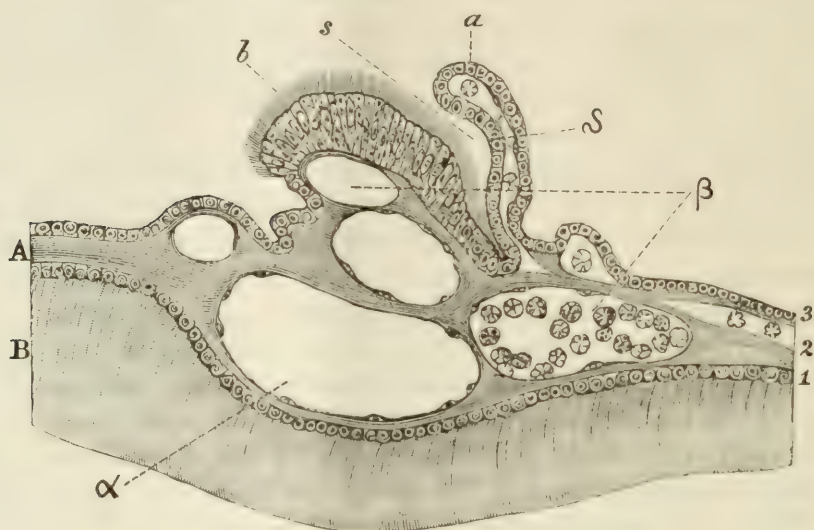



Fig.ª 1. Sezione trasversa del solco pericoronale osolco branchiale della S. Tilesii. A) sacco branchiale o parete del corpo dell'animale; 1) ectoderma 2) mesoderma; 3) entoderma; *s*) solco branchiale; *b*) sua parete anteriore o boccale; *c*) sua parete posteriore o faringea; *α*), *β*) grandi seni sanguigni; *d*) rete sanguigna; B) mantello di cellulosa.

limitato da due pareti labbriforme, una anteriore o boccale (*b*), e l'altra posteriore o faringea (*a*). La parete anteriore è più spessa e rovesciata in avanti, la parete posteriore, sottile e più alta, è inclinata su questa, sicchè la direzione della cavità del solco è obliqua coll'apertura rivolta in avanti.

« Queste due pareti sono fatte da una ripiegatura della mucosa, e presentano uno scheletro congiuntivo rivestito esternamente dall'epitelio. L'epitelio che riveste la parete posteriore (*a*) è formato da uno strato semplice di piccole cellule cubiche e trasparenti, e proviene dalla faringe; esso si ripiega sul margine libero e scende fino al fondo del solco, ove si continua coll'epitelio che riveste la parete anteriore. Questo epitelio (*b*) invece è fatto di grandi

[1] Fol, *Ueber die Schleimdrüse oder den Endostyl der Tunikaten*, Morphol. Jahrbuch. I Bd.

cellule cilindriche con lunghe ciglia vibratili, e si continua in seguito coll'epitelio pavimentoso della cavità boccale.

« Nel tessuto congiuntivo sottostante al solco si vedono grossi vasi sanguigni (α, β) provenienti dai due grandi seni sanguigni che percorrono da dietro in avanti nel nastro branchiale. Dirò fin d'ora che tutti i seni sanguigni, grandi e piccoli, di questi animali, compresi anche quelli che formano le reti a strette maglie, hanno una parete costituita da un semplice strato endoteliale di cellule piatte che nella sezione si presentano fusiformi.

« Da questi grossi vasi si partono altri seni più piccoli che si anastomizzano a distanza; e da questi alla lor volta si partono seni ancora più piccoli che vanno a formare, nel tessuto congiuntivo della parete posteriore del mentovato solco, una rete a strette maglie (δ). Però questa rete è rivestita da un epitelio sottile, il quale facilita il ricambio del gaz del sangue che corre in essa con quello dell'acqua; e questo fatto, nonchè la inclinazione del solco in avanti e la speciale disposizione dell'epitelio vibratile, parlano piuttosto in favore della funzione respiratoria. L'epitelio di questo solco si sviluppa dal punto di fusione dell'entoderma faringeo coll'ectoderma boccale; il solco comincia a formarsi con due accenni nella parete dorsale ai lati della fossa cigliata o vibratile, donde si distendono nella parete ventrale.

« La branchia delle Salpe è ridotta, come si sa, ad un nastro branchiale impari e mediano, compresso lateralmente, il quale è teso diagonalmente d'avanti in dietro fra la cavità faringea o branchiale e la cavità cloacale e peribranchiale, e separa le due grandi comunicazioni fra queste due cavità. Colla sua estremità anteriore si attacca alla faccia interna della parete dorsale della faringe dietro l'angolo del solco branchiale; e posteriormente, dopo essere passato sul lato sinistro del cercine imbutiforme che limita l'apertura esofagea, ripiegandosi anteriormente ad arco, va a raggiungere nella parete inferiore l'estremità posteriore delle pliche vibratili dell'endostilo. Costituito da tessuto connettivo che ne forma il corpo, è rivestito da uno strato semplice di epitelio. Nel corpo del nastro branchiale decorrono numerosi vasi sanguigni, e due lunghe serie di tasche branchiali che con le loro aperture o stigmate limitano, alla superficie, la parte inferiore dalla parte superiore di esso.

« I vasi sanguigni del nastro branchiale delle Salpe presentano due grandi seni o tronchi longitudinali, come si mostra nell'animale vivente e si vede chiaramente in una sezione trasversa (fig. 2), i quali decorrono nel piano mediano: uno (β) nella parte superiore o cloacale; e l'altro (α) nella parte inferiore o faringea. Nascono con un tronco comune dalla parte posteriore del cuore, il quale tronco subito, non appena penetra nella estremità posteriore della branchia, si divide nei due seni in discorso.

« Lungo il loro cammino nella branchia, questi tronchi danno o ricevono, un numero infinito di rami collaterali, i quali, dividendosi ed anastomizzandosi fra loro, formano reti di seni sanguigni di medio e piccolo calibro che

occupa tutte le parti della branchia. La parte più fitta della rete (ϑ), formata dei vasi più piccoli, si trova intanto all'intorno delle tasche branchiali immerse nei due lati del corpo della branchia. I rami terminali di questi due grandi seni longitudinali, si anastomizzano con quelli che formano una rete a larghe maglie sotto il ganglio cerebrale, e danno i vasi del solco branchiale.

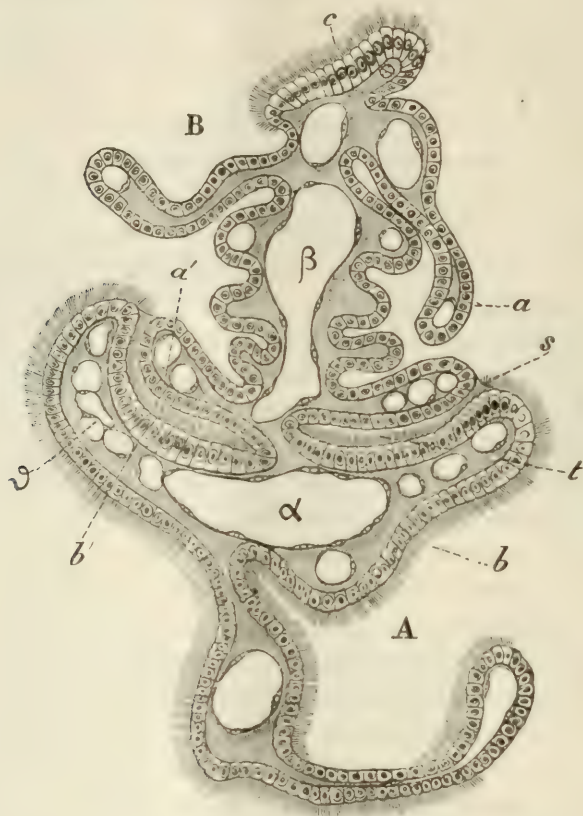



Fig. 2 = sezione trasversa del nastro branchiale della S. **bicaudata**. — A) parte inferiore o faringea; B) parte superiore o peribranchiale; *c*) cresta vibratile epibranchiale; *s*) stigmate branchiale e *t*) tasca branchiale; *a*) epitelio sottile e trasparente della parte superiore del nastro; *a'*) epitelio sottile e trasparente della parete mediale della tasca branchiale; *b*) epitelio vibratile della lista ciliata; *b'*) epitelio vibratile della parete laterale della tasca branchiale; α) grande seno longitudinale inferiore; β) grande seno longitudinale superiore; ϑ) rete fitta di piccoli seni circondante le tasche branchiali.

« L'epitelio che riveste la superficie del nastro branchiale presenta nel mezzo della faccia superiore una cresta (fig. 2, *c*) longitudinale vibratile, la quale dalla estremità anteriore va a raggiungere nell'estremità posteriore le pliche vibratili dell'endostilo. Questa cresta epibranchiale, longitudinale, è fatta di alte cellule cilindriche che portano lunghe ciglia vibratili, ed è omologa a quella che

si trova negli altri Tunicati sul rafe dorsale della branchia. Nella parte superiore del nastro branchiale, a partire da questa cresta fino alla serie delle stigmate, d'ambo i lati l'epitelio è uniformamente costituito da piccole cellule cubiche, o poliedriche, e trasparenti (α). Nella parte inferiore, a partire dalle medesime stigmate e corrispondentemente a loro, l'epitelio invece presenta una serie di liste vibratili (b) che si alternano con liste di cellule cubiche prive di ciglia, come quelle della parte superiore.

« Le stigmate e tasche branchiali non mancano in nessuna specie, ma variano di numero, di grandezza e di forma, a seconda la specie e talora anche a seconda la prole. Nella *S. Tilesii* hanno la forma di fiasco, e sono così numerose e grandi che arrivano quasi a toccarsi reciprocamente. Nella *S. pinnata*, benchè numerose, sono molto piccole; e nella *S. bicaudata* (fig. 2, *s*, *t*.) in principio hanno la forma di lunghi tubi, ma poi la loro apertura diviene svasata ed imbutiforme. In questa specie erano state indicate brevemente, prima di me, da H. Fol in una Nota inserita nella sua Memoria sull'endostilo [1], nota che mi era sfuggita quando feci la mia prima comunicazione. Egli le descrisse come una doppia serie di introflessioni laterali, alle quali non attribuì altra importanza che quella di accrescere la superficie respiratoria; e quindi non riconobbe essere esse vere stigmate branchiali.

« La presenza delle stigmate e tasche branchiali delle Salpe è stata recentemente confermata da F. Lahille [2], il quale ne ammette al par di me l'omologia con le stigmate delle Ascidie, chiamandole *hemitremas*.

« L'epitelio delle tasche e stigmate branchiali, ubicate nella parte laterale del nastro, (b') a partire dal loro fondo cieco, è formato di cellule cilindriche vibratili, e si continua rispettivamente con le liste cigliate esterne, come ha detto il Fol. A partire dallo stesso fondo, la parete mediale (superiore) della tasca branchiale invece è formata da una serie di piccole cellule trasparenti, come l'epitelio che riveste la metà superiore della superficie del nastro, col quale epitelio si continua.

« Adunque l'epitelio delle tasche branchiali si comporta allo stesso modo dell'epitelio del solco branchiale; l'epitelio della parete esterna per il movimento attivo delle sue ciglia, sussidiato da quello delle liste vibrali,

[1] Riporto qui testualmente la nota del Fol. « Der Bau dieser Kieme ist nicht überall « so einfach wie angenommen wird; bei Salpa bicaudata z. B. bildet sich jederseits am « Kiemenbalken eine Reihe seitlicher Einstpülgen, deren jede mit einem Wimperstreifen « correspondirt. Es dringt sogar jeder quere Wimperstreifen bis in den Grund des corre- « spondirenden blindgeschlossenen Säckchens; eine Einrichtung, welche wohl die Vergrös- « serung der respirirenden Fläche bezweckt. (Morphol. Jahrbuch. I. Bd. 238 S.) ».

[2] F. Lahille, *Contribution à l'étude anatomique des Salpes*. Di questa memoria non si è pubblicato sinora che il sunto verbale fatto nella seduta del 7 marzo di quest' anno alla *Societé d'Histoire naturelle de Toulouse*.

determina una forte corrente d'acqua dentro alla cavità della tasca, e l'epitelio sottile della parete interna ne facilita i fenomeni osmotici dei gaz dell'acqua con quelli del sangue; e però la funzione respiratoria del nastro branchiale delle Salpe deve essere molto attiva, come nella branchia degli altri Tunicati. Ma quale è il rapporto morfologico di questo organo nei vari Tunicati?

« Ed. Van Beneden e Ch. Julin nella loro morfologia dei Tunicati [1] dicono: « De tous les Tuniciers ceux qui, au point de vue des caractères de l'appareil « respiratoire, se rapprochent le plus des Appendiculaires sont, à nôtre avis, « les Salpes. Il est probable en effet que les deux grands trous qui chez ces « animaux établissent une large communication entre la cavité branchiale ou « pharyngienne et la cloaque, sont homologues aux canaux branchiaux des « Appendiculaires. Ce que l'on appelle la branchie chez les Salpes, c'est la « voûte réduite du pharynx ». Evidentemente questi due osservatori non hanno fatto attenzione alle stigmate e tasche del nastro branchiale delle Salpe. Tuttavia io sono del loro avviso sull'omologia delle due fissure branchiali delle Appendicularie con le due grandi aperture di communicazione fra la cavità faringea e la cloaca delle Salpe, e mi fondo sul seguente ragionamento.

« Nelle Appendicularie, da quanto sappiamo dalle ricerche del Fol [2], ognuna delle due aperture branchiali si forma dalla fusione e perforazione dei fondi ciechi di due diverticoli che vengono, l'uno dalla parte dorsale dell'ectoderma della larva e l'altro dall'intestino faringeo. Le aperture sono circondate da un epitelio a lunghe ciglia vibratili, e la parte esterna del canale, che si forma in tal modo, si allarga ad imbuto; così si vengono a formare anche due cavità, soltanto peribranchiali come l'omonima dell'Amphioxus, che rimangono indipendenti per tutta la vita, a canto alle quali si apre esternamente l'ano intestinale.

« La formazione delle prime fissure branchiali e della cloaca delle Ascidie, come ci ha insegnato il Kowalesky, [3], accade secondo lo stesso processo dalle stesse parti e nello stesso luogo. Se non che in questi altri Tunicati, dalla fusione dei due diverticoli dell'ectoderma con le estroflessioni dell' intestino faringeo si formano due paia di fessure branchiali circondate da un epitelio vibratile: il primo paio si forma in avanti; ed il secondo in dietro, per la fusione di un secondo paio di diverticoli dell'intestino faringeo o branchiale, con le due mentovate introflessioni ectodermiche. Secondo Ed. Van Beneden e Ch. Julin il numero delle prime fessure branchiali si può elevare nella *Phallusia scaraboides* da due a sei; le quattro ultime si formano senz'ordine simmetrico.

« Trascorso molto tempo dalla formazione di queste fissure, e dopo

[1] Van Beneden e Ch. Julin. *Recherches sur la Morphologie des Tuniciers.* Gand 1886, pag, 401.

[2] H. Fol, *Études sur les Appendiculaires du detroit de Messine.* Généve 1872.

[3] R. Kowalevsky, *Weitere Studien üb. d. Entwicklung d. einfachen Ascidien.* Archiv f. mikr. Anat. VII Bd. 1871.

l'apertura anale nella cavità cloacale sinistra, e la fusione delle due cavità cloacali in una grande cavità, le fissure branchiali si multiplicano a dismisura in tutta la parete che separa questa dalla cavità faringea, nella quale parete vengono a disporsi in linee trasversali e perpendicolari.

« Ora, a mio avviso, conformemente a quanto affermano i due mentovati osservatori, le due prime fissure branchiali delle Ascidie corrispondono perfettamente alle due fissure omonime delle Appendicularie; le altre si sono formate secondariamente, cioè dopo che l'introflessione ectodermica si è differenziata, in seguito all'apertura anale, nell'epitelio della cavità cloacale, anche prima della fusione delle due in una sola. Alle prime aperture si potrebbe dare il nome di fissure branchiali e a queste ultime lasciare quello di stigmate.

« Le stigmate delle Ascidie hanno la stessa posizione e la medesima forma e struttura delle stigmate delle Salpe; e studiando lo sviluppo ontogenetico di quelle delle Salpe, vediamo che questo è lo stesso, quantunque ne sia modificato il processo. Anche nella struttura loro notiamo alcune differenze, vale a dire: le stigmate delle Ascidie hanno l'epitelio vibratile all'intorno dell'apertura, mentre internamente si prolungano in corti canali che si aprono nella faringe; nelle Salpe le stigmate hanno l'epitelio vibratile in tutta la parete laterale, e si terminano internamente a fondi ciechi: ma con tutto ciò noi possiamo affermare che le stigmate delle Salpe sono omologhe a quelle delle Ascidie.

« Possiamo anche ritenere le due grandi aperture che fanno comunicare la cavità faringea e la cavità cloacale delle Salpe, siano omologhe alle due fissure branchiali delle Appendicularie ed alle due fissure (prime fissure) delle Ascidie, quantunque il processo ontogenetico, col quale si formano nelle Salpe, sia anch'esso modificato o cenogenetico, e la struttura loro diversa.

« Infatti nelle Salpe, la cavità cloacale e peribranchiale, invece di risultare dalla fusione di due introflessioni laterali, è formata da due introflessioni successive dell'ectoderma che si sviluppano in tempi diversi. Accade dapprima nella parte dorsale, dietro la vescicola celebrale, una proliferazione dell'ectoderma, per cui sotto lo strato esterno se ne forma un altro più spesso. Le cellule di quest'ultimo si dispongono poscia attorno ad una cavità che si svolge in mezzo a loro, e così si forma una prima vescicola cloacale che in origine è chiusa da per tutto. La parte interna, o il fondo di questa vescicola, resta separata, nel mezzo, dalla corrispondente parte dell'entoderma dell'intestino branchiale o faringeo per la presenza mesenchima; ai lati manca questo strato, e l'ectoderma della prima vescicola non ancora differenziato, viene a contatto con l'entoderma, col quale si fonde e quindi si aprono due larghe comunicazioni fra la faringe e questa vescicola. La quale si ingrandisce allora e riceve contemporaneamente l'apertura anale dell'intestino terminale; perciò questa vescicola corrisponde alla cavità cloacale sinistra delle Ascidie. Così si formano le due grandi fessure branchiali, dopo di che

l epitelio di questa vescicola mettendosi anche, per l'apertera anale, in comunicazione con l'intestino posteriore, si differenzia. Il mesenchima rimasto tra la cavità di questa vescicola e la faringea, rivestito dalle cellule dell'ectoderma e dell'entoderma, rappresenta il primo abbozzo del nastro branchiale.

« Dagli elementi del mesenchima di questo abbozzo si sviluppano i vasi sanguigni che ho descritti: dalle cellule ectodermiche ed entodermiche che lo rivestono, lo strato epiteliale. Nel punto in cui l'ectoderma e l'entoderma si fondono insieme, si sviluppano ben tosto le due serie di stigmate che vanno a terminare a fondo cieco nella spessezza del nastro branchiale. Il differenziamento delle cellule vibratili comincia a farsi nelle stigmate branchiali, e quindi si distende successivamente, da ambo i lati, nella superficie inferiore del nastro, per formare le liste vibratili che sono pari, come ha sostenuto C. Vogt (1).

« Molto più tardi della formazione delle stigmate, nella parte dorsale succede l'introflessione del menzionato strato esterno dell'ectoderma; per cui si viene a formare la seconda vescica cloacale nella quale si introflette contemporaneamente il mantello di cellulosa. Tanto l'uno che l'altro finiscono per perforarsi entrambi e, confondendosi la prima vescicola cloacale colla seconda, si stabilisce una grande cavità, peribranchiale e cloacale ad un tempo come nelle Ascidie, la quale resta aperta largamente all' esterno.

« Le due grandi fissure branchiali sono limitate medialmente dai rispettivi lati del nastro branchiale; lateralmente hanno per limite la parete interna del corpo dell'animale in corrispondenza del punto in cui dalla faringe passa senza alcuna distinzione a rivestire la cavità cloacale.

« Adunque: le due grandi fissure branchiali delle Salpe sono omologhe alle due fissure branchiali delle Appendicularie ed alle due prime fissure branchiali delle Ascidie; come le numerose stigmate o fissure branchiali secondarie delle Ascidie e quelle delle Salpe sono omologhe fra loro.

« Dimostrerò nella prossima Nota che le stigmate o fissure branchiali secondarie dei Tunicati, perdono la funzione respiratoria e divengono il timo dei Vertebrati ».

Fisica. — *Alcune esperienze colla scarica di una grande batteria.* Nota del Corrispondente Augusto Righi.

« La batteria, che ho fatto costruire e che mi ha dato ottimi risultati, si compone di 108 condensatori. Ognuno di essi ha la forma cilindrica di un grande bicchiere, è alto più di mezzo metro, ed ha il diametro di

(1) C. Vogt, *Recherches sur les animaux inférieurs de la Méditerranée.* 2d Memoire, I, *du Genre Salpa.*

circa 16 centimetri. Le armature occupano circa metà della sua altezza, ed hanno ciascuna una superficie di circa 1432 cent. quadrati. Il vetro è grosso poco più d'un millimetro e quindi si può valutare a 6270 unità elettrostatiche (C. G. S.) la capacità d'ogni bicchiere. La disposizione dei conduttori è simile a quella dei conduttori della batteria descritta in una Memoria sulle scariche elettriche [1].

« I 108 vasi sono riuniti in 6 batterie di 18 ciascuna disposte in cascata, onde poter ottenere potenziali elevati. Le armature estreme comunicano coi conduttori di una macchina d'Holtz, e le armature di mezzo comunicano col suolo. Si ha così la stessa capacità, come se si avessero $^{18}/_{6} = 3$ vasi insieme riuniti a batteria, colle armature direttamente comunicanti coi due conduttori della macchina; per cui la capacità del sistema sarà di 18810 unità elettrostatiche (C. G. S.), ossia circa $^{1}/_{48}$ di Micro-Faraday.

« La macchina d'Holtz è simile ad una altrove da me descritta [2], ma è a quattro dischi. Dà usualmente scintille di più di 30 centimetri di lunghezza, e questo anche nelle giornate umidissime, poichè essa è racchiusa in una cassa di vetro contenente aria mantenuta secca con cloruro di calcio, insieme ad una piccola macchina a strofinamento, destinata a dare la prima carica ad una delle armature. I dischi sono senza vernice, e basta pulirli di tanto in tanto con un po' di alcool, perchè diano il miglior effetto.

« Essendo accaduto più di una volta che la batteria si scaricasse entro la macchina lasciando sui dischi profonde traccie, ed una volta essendosi prodotta una scarica che traforò due delle grosse pareti di vetro della cassa, così per prevenire questi danni ed anche per la sicurezza della persona che mette in moto la macchina, ebbi l'idea di stabilire le comunicazioni fra i suoi due conduttori e le armature estreme delle sei batterie, per mezzo di lunghi tubi di vetro pieni d'acqua. Con tale disposizione, se la scarica avviene nella macchina, essa non produce più nessun guasto, nè è più pericolosa per le persone, giacchè nel circuito di scarica trovasi una fortissima resistenza. Naturalmente le comunicazioni cogli apparati nei quali si producono le scariche da studiarsi, sono interamemente metalliche, essendo fatte con lunghi e grossi tubi d'ottone.

« Questa batteria, che mi ha servito per illustrare con adatte esperienze un Corso speciale sull'elettricità atmosferica, può fornire in iscala anche maggiore, gli effetti, già notevoli, altravolta da me descritti [3]. Così per esempio, se nel circuito di scarica, oltre che un intervallo d'aria di 5 a 10 centimetri fra sfere di ottone di 6 a 7 cent. di diametro (che è evidentemente indispensabile in quasi tutte le esperienze), si pone una lastra di vetro lunga

(1) Acc. di Bologna, 11 maggio 1875.

(2) Descrizione ed uso di una macchina ecc., nell'Acc. di Bologna, 1879.

(3) L. c.

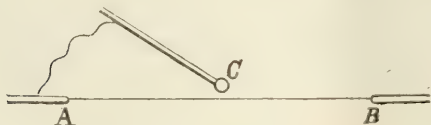
5 metri o anche più, rivestita di limatura di zinco a guisa dei così detti quadri magici, si ottiene sulla lastra, invece delle solite diramazioni luminose, una rumorosa e grossa scintilla di 5 o più metri di lunghezza e con tale esperienza si rende conto in parte dell'enorme lunghezza delle folgori, ammesso che le particelle di limatura rappresentino le goccioline d'acqua sospese nell'aria. Sopra la superficie dell'acqua (nel caso mio contenuta in tante grandi cassette di vetro messe in fila), si ottiene una scintilla lunga più di un metro, e quasi di egual lunghezza la si ottiene attraverso di una grande fiamma di gas.

« Ecco ora le nuove esperienze che hanno dato origine a questa Nota.

« Un filo di platino lungo 3 metri e mezzo (e forse anche uno alquanto più lungo) e grosso $1/20$ di millimetro, viene fuso dalla scarica, trasformandosi momentaneamente in una bella corona di globuli incandescenti; ma se si prende un tratto più breve dello stesso filo, per esempio lungo solo un metro e mezzo, si osserva il seguente curioso fenomeno. Nell'istante della scarica si vede una bianca scintilla di un metro e mezzo di lunghezza nel luogo occupato dal filo, rettilinea se il filo ha questa forma, e incurvata come il filo, se a questo si da una forma capricciosa qualunque. Naturalmente non si trova più traccia del filo dopo la scarica; soltanto si solleva da quella lunga scintilla un po' di fumo che sparge un odore caratteristico.

« Con filo di ferro, o di rame, o d'oro (con lega di rame) con un sottile e strettissimo nastro di acciaio, o di magnesio, o di foglia di stagno, si ottiene un fenomeno analogo. Solo la scintilla diviene gialla col ferro e coll'oro, e verdastra col rame. Con questi metalli il fumo che si eleva dopo la scarica è più denso ed abbondante, ma non produce l'odore penetrante che si ha col platino.

« La formazione di questa scintilla parmi possa spiegarsi come segue. Bastano le prime porzioni della scarica per far passare il filo allo stato di vapore; il resto della scarica trova quindi una colonna di vapore metallico, a temperatura elevata, che gli offre un facile cammino, come qualunque gas rarefatto. In certo modo si forma istantaneamente un tubo di Geissler, le cui pareti sono costuite dall'aria fredda circostante, pieno di gas rarefatto perchè ad altissima temperatura.

« Per mettere alla prova questa spiegazione ho ideato la seguente esperienza. Al di sopra del filo AB, a poca distanza e verso il suo mezzo, pongo un conduttore C comunicante coll'estremità A. Se è vera la data spiegazione, ecco quanto deve avvenire. Nell' istante della scarica, questa deve cominciare col percorrere il filo AB e volatilizzarlo, ammesso che la pallina C sia messa a distanza conveniente dal filo; ma poi,

invece di formarsi la scintilla da A a B attraverso il vapore metallico, deve formarsene una semplicemente da C a B. Cosicchè il filo deve evaporarsi tutto, ma la grossa scintilla deve solo apparire alla destra di C.

« Avendo più volte fatta l'esperienza, ho riconosciuto che essa riesca completamente secondo le previsioni, e cioè nell'istante della scarica tutto il filo si evapora, ed apparisce una scintilla soltanto da C a B. »

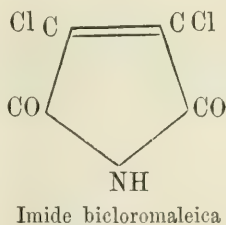
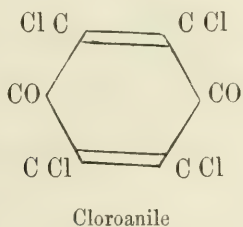
Chimica. — *Sopra alcuni derivati della maleinimide* [1]. Nota del Corrispondente G. Ciamician e di P. Silber.

« Nel corso dei nostri studi sui derivati del pirrolo abbiamo più volte accennato alla facilità, con cui molte di queste sostanze possono essere trasformate nelle imidi bicloromaleica o bibromomaleica, ed uno di noi ha fatto vedere [2] quanto queste reazioni sieno comparabili alle trasformazioni di molti compostì aromatici nei derivati clorurati e bromurati del chinone. L'analogia del cloroanile e del bromoanile colla bicloromaleinimide e la bibromomaleinimide,

Cl C ═ C Cl, CO, CO, C Cl ═ C Cl

Cloroanile

Cl C ═ C Cl, CO, CO, NH

Imide bicloromaleica

che si rivela già nella comparazione delle loro formole, trova realmente riscontro nei resultati dell'esperienza.

« Guidati da questo concetto noi abbiamo cercato nuovi fatti che venissero a confermare le vedute ora esposte ed abbiamo a tale scopo iniziato uno studio nel quale ci proponiamo di vedere quali delle reazioni, che sono state eseguite col cloroanile e col bromoanile, possono essere applicate ai derivati alogenati dell'imide maleica.

« In questa Nota pubblichiamo una parte dei resultati ottenuti colla bicloromaleinimide, da noi scoverta alcuni anni or sono, riserbandoci di esporre a suo tempo completamente le nostre ricerche.

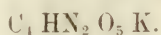
(1) Le esperienze descritte in questa Nota sono state eseguite nel R. Istituto chimico di Roma.

(2) G. Ciamician, *Il pirrolo ed i suoi derivati.*

Azione del nitrito potassico sull'imide bicloromaleica.

« Studiando l'azione di una soluzione di nitrito sodico sul cloroanile I. U. Nef [1] ha ottenuto il sale sodico dall'acido nitranilico ($C_6 Na_2 N_2 O_8$) ed in modo analogo il sale potassico corrispondente; ora questa interessante reazione è perfettamente applicabile alla bicloromaleinimide, come lo dimostrano le seguenti esperienze.

« Una soluzione di 5 gr. di imide bicloromaleica in 75 cc. d'alcool e 50 cc. d'acqua, venne trattata con 15 gr. di nitrito potassico; col riscaldamento il liquido si colora in giallo e si separa, con svolgimento di gaz, una sostanza solida polverulenta, che si deposita in fondo al palloncino. Dopo un riscaldamento di circa un quarto d'ora a b. m., fino che cessa lo sviluppo gassoso, si lascia raffreddare, si filtra e si cristallizza il prodotto alcune volte dall'acqua bollente. Il rendimento è soddisfacente: da 5 gr. di imide si ottennero 3,8 gr. di prodotto.

« L'analisi del nuovo composto dette numeri corrispondenti alla formula preveduta:

$$C_4 HN_2 O_5 K.$$

I. 0,2870 gr. di materia seccata a 130° dettero 0,4332 gr. di CO_2 e 0,0278 gr. di H_2O.

II. 0,1814 gr. di materia svolsero 22 cc. d'azoto misurato a 12° e 761 mm.

III. 0,2870 gr. di materia dettero 0,1284 gr. di $K_2 SO_4$.

« In 100 parti:

	trovato			calcolato per $C_4 H N_2 O_5 K$
	I	II	III	
C	24,69	—	—	24,49
H	0,64	—	—	0,51
N	—	14,42	—	14,28
K	—	—	20,05	19,89

« Il sale potassico così ottenuto non perde di peso, dopo essere stato seccato sul cloruro di calcio, anche se viene riscaldato fino a 130°. Forma piccoli cristallini colorati in giallo chiaro, che sono insolubili nell'acqua fredda e solubili nell'acqua bollente. Riscaldati sulla lamina di platino deflagrano.

« Non ci fu possibile di ottenere da questo sale l'acido libero ($C_4 H_2 N_2 O_5$) corrispondente. Trattando una soluzione acquosa calda, con acido solforico diluito, si separa la sostanza inalterata, come lo dimostra la seguente determinazione del potassio.

0,3290 gr. di materia dettero 0,1454 gr. di $K_2 SO_4$.

[1] Berl. Ber. 20, 2028.

« In 100 parti:

	trovato	calcolato per $C_4HN_2O_5K$
K	19,81	19,89

« Bollendo la soluzione con acido solforico diluito, 5 gr. di sale potassico con 400 cc. d'acido solforico (1 : 10), per qualche tempo, essa diventa senza colore ed estraendo con etere molte volte di seguito, si ottiene una sostanza cristallina, che non è altro che *acido ossalico*. La sostanza ottenuta per estrazione con etere, cristallizza dall'acqua bollente in grossi prismi senza colore, che fondono a 100°-101°.

« Contiene due molecole d'acqua di cristallizzazione, che perde stando sull'acido solforico.

1,3798 gr. di materia, seccata sul cloruro di calcio, perdettero nel vuoto sull'acido solforico 0,3926 gr. di acqua.

« In 100 parti:

	trovato	calcolato per $C_2H_2O_4 + 2H_2O$
H_2O	28,45	28,57

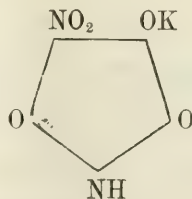
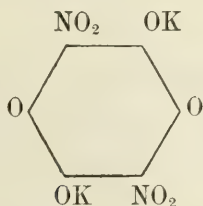
0,2085 gr. di sostanza deacquificata dettero 0,2016 gr. di CO_2 e 0,0480 gr. di H_2O.

« In 100 parti:

	trovato	calcolato per $C_2H_2O_4$
C	26,41	26,66
H	2,56	2,22

« L'acido deacquificato sublima senza decomposizione, la sua soluzione dà col cloruro calcico un precipitato insolubile nell'acido acetico ed ha in una parola tutte le proprietà dell'acido ossalico.

« La costituzione del sale potassico $C_4HN_2O_5K$, ora descritto, sarà con molta probabilità analoga a quella della combinazione potassica dell'acido nitranilico:

NO_2 OK — O O — OK NO_2 $\qquad$ NO_2 OK — O O — NH

e noi crediamo che convenga chiamarlo piuttosto composto potassico del *nitroossichinone del pirrolo*, che composto potassico dell'imide nitroossimaleica.

« Crediamo utile far notare che anche l'acido nitranilico si decompone facilmente in soluzione acquosa, dando acido ossalico.

« Come era da aspettarsi, non siamo riusciti ad ottenere il composto amidato corrispondente; trattando il sale descritto con cloruro stannoso ed acido cloridrico si ottiene soltanto acido ossalico.

Azione dell'anilina sull'imide bicloromaleica.

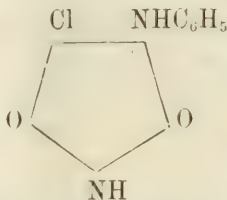
« Trattando una soluzione di 3 gr. di imide in 30 cc. d'alcool, con 7 gr. d'anilina si ottiene immediatamente un liquido giallo, che venne fatto bollire per qualche tempo (15 minuti) a ricadere. Per raffreddamento si separano aghi gialli, che vennero filtrati, lavati e fatti cristallizzare dall'alcool bollente. Fondono a 196° ed hanno la composizione:

$$C_{10}\,H_7\,Cl\,N_2\,O_2.$$

« Il composto, che ci riserbiano descrivere esattamente in una prossima comunicazione, ha senza dubbio la costituzione:

Cl NHC$_6$H$_5$

O O

NH

e corrisponde alla cloroanilanilide [$C_6\,Cl_2\,O_2\,(N\,H\,C_6\,H_5)_2$], che si ottiene in modo analogo dal cloroanile.

« Per ultimo vogliamo accennare, che l'imide bicloromaleica dà in soluzione alcoolica colla fenilidrazina un precipitato formato da aghi rosso-ranciati di cui ci riserbiamo lo studio.

« Noi continueremo queste ricerche trattando l'imide bicloromaleica con tutti quei corpi con cui fu sperimentato il cloroanile e le estenderemo anche all'imide mono-cloromaleica, da noi descritta per la prima volta alcuni anni or sono. Questo lo diciamo perchè i sigg. R. Löscher e K. Kusserow hanno recentemente studiato il comportamento della monobromofumarimide coll'anilina » (1).

Astronomia. — *Immagine deformata del sole riflesso sul mare, e dipendenza della medesima dalla rotondità della terra.* Nota del prof. A. Riccò, presentata dal Corrispondente P. Tacchini.

« Nella seduta dell'8 ottobre di questo anno, all'Accademia di Francia, l'illustre astronomo e geodeta prof. Faye, presentava una relazione delle mie osservazioni e fotografie, dalle quali risulta che l'immagine del sole a poca altezza, riflesso sul mare calmo, invece di esser eguale al disco stesso solare, come sarebbe se la superficie delle acque fosse piana, è molto schiacciata in direzione verticale, quale sarebbe per la riflessione molto obbliqua

(1) Berl. Ber. 21, 2718.

su di uno specchio convesso sferico, o cilindrico, di grande raggio di curvatura. Aggiungevo in quella Nota che tale alterazione dell'immagine solare riflessa costituisce una prova molto evidente (se pur altra ne occorre) della rotondità della terra.

« Tale notizia destò una certa sorpresa, ed il sig. Wolf pensò di sottoporre al calcolo le circostanze del fenomeno in discorso, e nella seduta successiva del 15 ottobre presentava all'Istituto di Francia stesso i suoi risultati, compendiati in una tabella numerica, da cui egli dichiarava venire confermato l'insieme delle mie osservazioni. Nell'altra seduta dell'Accademia, al 22 ottobre, il prof. Forel di Morges faceva sapere che l'interpretazione da me data alla deformazione dell'immagine del sole riflesso nel mare era confermata dai calcoli fatti nel 1873 dal prof. Dufour pure di Morges, dimostranti la possibilità della deformazione dell'immagine riflessa di oggetti terrestri sul lago di Ginevra, e poi ancora dalle osservazioni, fatte dai prof. Forel e Dufour medesimi, di tali deformazioni nelle immagini di barche, case ecc. sul lago.

« A me pare che si poteva facilmente dimostrare le possibilità di tale deformazione delle immagini riflesse, semplicemente dietro una considerazione tecnica. La riflessione del sole si fa sopra uno specchio di mare grandissimo (come notò il prof. Faye alla seduta dell' 8 ottobre): per l'Osservatorio di Palermo il cui orizzonte marino si stende a 30 km., la larghezza, per il sole all'orizzonte, col diametro di 32′, è di circa 300 m.; la lunghezza, come è facile comprendere (e come si vedrà appresso) è considerevolmente più grande. Ora nella pratica è trascurabile la curvatura di uno specchio, poniamo dell'apertura anche di 1 m., quando il raggio di curvatura sia di 20 km. Perchè adunque fosse trascurabile la curvatura di uno specchio d'acqua esteso anche solo 1 km., dovrebbe il raggio della terra essere di 20000 km., mentre è poco più di 6000 km.

Fig. 1

« Le relazioni dei diversi elementi nella riflessione di un punto luminoso (a distanza infinita) sulla sfera terrestre, io le trovo assai semplici nel seguente modo (fig. 1).

Sia O luogo dell'osservatore; OA $= h$ sua altitudine; OB suo orizzonte apparente; HOB $=$ ACB $=$ D depressione e distanza del medesimo; SOB $= \alpha$

apparente altezza angolare del punto luminoso; E luogo ove succede la riflessione; KFE = ACE = d distanza del medesimo; BOE = ω apparente altezza angolare dell'immagine riflessa.

Sarà:

$$\beta = 90^\circ - \omega - D, \quad \delta = \varepsilon = \alpha - (D - d), \quad \beta + d + (90^\circ + \delta) = 180^\circ$$

donde

$$\omega = \alpha - 2(D - d), \quad \alpha - \omega = 2(D - d).$$

« È evidente che se il punto luminoso è all'orizzonte apparente, la riflessione si fa al limite dell'orizzonte stesso: che di mano in mano che il punto s'innalza, la riflessione succede più vicino all'osservatore, ed in fine avviene ai suoi piedi, quando l'oggetto raggiunge lo zenit. Quindi $\alpha - \omega$, *alterazione assoluta* dell'immagine riflessa, cresce al crescere di α: il che si accorda colla serie di valori trovati dal sig. Wolf.

« Ma se nella serie stessa si calcola il valore di $(\alpha - \omega) : \alpha$, ossia l'*alterazione relativa* dell'altezza dell'immagine riflessa, si trova invece che cresce al diminuire dell'altezza del punto obiettivo. Perciò le immagini solari riflesse più fortemente schiacciate, sono quelle a sole più basso.

« Si ha poi: per $\alpha = 0$: $d = D$, $\omega = 0$, $\alpha - \omega = 0$

per $\alpha = 90^\circ$: $d = 0$, $\omega = 90^\circ - 2D$, $\alpha - \omega = 2D$

pure d'accordo col sig. Wolf.

« Per il calcolo delle immagini riflesse in discorso conviene (come ha fatto opportunamente il sig. Wolf) assumere una serie di valori di d, e trovare i corrispondenti di α ed ω. Nel triangolo OCE essendo noti CE = R, CO = R + h, e dato OCE = d si troveranno β e $90^\circ + \delta$, e quindi sarà

$$\omega = 90^\circ - \beta - D, \quad \alpha = \omega + 2(D - d)$$

« D, ed R, che potrà ritenersi il raggio del circolo osculatore normale al meridiano, si calcolano colle note formole:

$$D = 115''.6 \sqrt{h}, \quad R = \frac{a}{\sqrt{1 - e^2 \operatorname{sen}^2 \lambda}}$$

ove e è il semi-asse maggiore terrestre, e λ la latitudine del luogo.

« Per l'Osservatorio di Palermo in cui $h = 72^m$, $\lambda = 38^\circ.\ 6'.\ 44''$, risulta

$$D = 16'.\ 20'' \quad R = 6385520^m.$$

« Coll'indicato processo ho trovato, fra altri, i seguenti valori:

d	in minuti	10'.0	6'.7	3'.1
	in chilometri	19	12	6
α		14'.7	26'.2	54'.7
ω		2'.0	6'.9	28'.2
$\alpha - \omega$		12'.7	19'.3	26'.5
$\alpha - \omega : \alpha$		0.86	0.74	0.49

dove vedesi che le variazioni succedono come si disse prima.

« Tenendo conto della rifrazione astronomica, per cui il diametro verticale del sole presso l'orizzonte viene notevolmente accorciato, si ha ancora:

che quando presso a poco metà del disco è sorto dall'orizzonte apparente, l'altezza (negativa) dalla immagine è ridotta a 2′, cioè a meno di $\frac{1}{7}$: sul mare l'immagine stessa occupa $30 - 19 = 11$ km. Quando tutto il disco è sorto dal mare, il diametro verticale dell'immagine, minore di 7′, è ridotto a poco più di $\frac{1}{4}$ del diametro visibile direttamente: l'immagine stessa occupa sul mare una lunghezza di $30 - 12 = 18$ km. Quando l'orlo inferiore del sole è alto sull'orizzonte apparente circa quanto è l'apparente diametro verticale, il vertice del sole nell'immagine riflessa dista da esso orizzonte 28′.2, ossia poco più della metà dell'altezza del vero vertice: il diametro verticale dell'immagine è circa $28'.2 - 6'.9 = 21'.3$ cioè $\frac{2}{3}$ del diametro orizzontale, e si stende sul mare per una estensione di 6 km.

« Dal detto ora si rileva anche che l'immagine riflessa del sole non è veramente elittica, non solo perchè il disco solare visto direttamente non è nè circolare, nè elittico, in causa della rifrazione atmosferica, ma ancora perchè l'immagine riflessa sulla superficie acquea, nella metà inferiore risulta schiacciata più che nella metà superiore.

« Confrontando i precedenti risultati del calcolo colle mie osservazioni e fotografie, si trova accordo nell'insieme (come trovò anche il sig. Wolf), ma l'altezza dell'immagine riflessa, osservata o fotografata, è sempre sensibilmente minore della calcolata.

« Sarà interessante di ricercare la causa di questa differenza: la diffrazione, ed anche l'irradiazione, oculare, o strumentale, o fotografica, tenderebbero invece ad ingrandire l'immagine riflessa, che è sempre assai brillante. È ora accreditata l'opinione che l'attrazione del fondo e delle rive del mare ne possa alterare il livello nella loro vicinanza. Tale alterazione, accadendo nel luogo ove succede la riflessione, potrebbe modificare sensibilmente l'immagine riflessa.

« Determinato coll'osservazione D, e misurati α ed ω, dalle formole precedenti si avrà:

$$\beta = 90^\circ - D - \omega, \quad d = D - \frac{\alpha - \omega}{2}$$

e nel triangolo OAE conoscendosi β e l'angolo $OAE = 90^\circ + \frac{d}{2}$, ed il lato h, si troverà OE: ed allora nel triangolo OCE sarà noto il detto lato OE e gli angoli β e d; pertanto si potrebbero calcolare i due lati, dei quali $CE = R$ dovrebbe coincidere col raggio del circolo osculatore, e la differenza coll'altro lato CO dovrebbe essere uguale ad h. Mancando tali coincidenze, si potrebbe forse riconoscere se nel luogo della riflessione vi è alzamento o depressione del livello del mare.

« Però volendo istituire una indagine così delicata, si dovrebbe trovar modo di tenere esatto conto della rifrazione geodetica, la quale altera i diversi elementi del problema; ed è noto che sussistono sempre delle sensibili

incertezze nell'eseguire tale correzione [1]. Ad ogni modo non sarà inutile il tentare questo studio: il che io mi propongo di fare in seguito.

« Confrontando i risultati dei calcoli fatti dal sig. Wolf per una stazione alta 100[m], coi miei, si deduce che per una stazione più alta, a parità di altezza angolare del punto obiettivo, la riflessione si fa più lontano dall'osservatore e l'altezza angolare dell'immagine riflessa è minore, cioè la deformazione è maggiore.

« Sull'Etna l'orizzonte giunge all'enorme distanza di più che 200 km., e la depressione del medesimo arriva a 1°.51'; pertanto di lassù l'alterazione dell'immagine riflessa del sole dev'essere notevolissima, e quindi più facilmente potrebbe accusare le alterazioni del livello del mare presso la costa orientale ed anche presso la settentrionale della Sicilia. Donde l'importanza che le osservazioni in discorso venissero fatte al novello Osservatorio Etneo, situato in posizione, anche per tante altre ragioni, singolarmente privilegiata.

« P. S. Nei giorni 20, 21, 28, 29 novembre ho potuto vedere in mare, a pochi chilometri dalla riva, le immagini riflesse di barche e pescatori, fortemente schiacciate, come quelle descritte dai prof. Dufour e Forel ».

Matematica. — *Sulla teoria delle coordinate curvilinee.* Nota II [2], di Ernesto Padova, presentata dal Socio U. Dini.

« 5.° Dalle formule ora trovate se ne possono dedurre altre che danno la curvatura media espressa per le coordinate x, y, z ed i parametri di queste considerate come funzioni di due coordinate superficiali. Riprendiamo infatti l'equazione

$$\Delta_2 z = -\frac{1}{\sqrt{\lambda}} \cdot \frac{1}{\sqrt{1+p^2+q^2}} \left[\frac{\Delta_2 U}{\sqrt{\Delta_1 U}} - \frac{d\sqrt{\Delta_1 U}}{dU} - \frac{\nabla \lambda U}{\lambda \sqrt{\Delta_1 U}} \right]$$

essa può scriversi anche così

$$\Delta_2 z + \frac{\lambda_1 p + \lambda_2 q - \lambda_3}{\lambda^2 (1+p^2+q^2)} = -\frac{\alpha_3}{\sqrt{\lambda}} \left(\frac{1}{\varrho_1} + \frac{1}{\varrho_2} \right).$$

ove λ_1, λ_2, λ_3 stanno a denotare le derivate di λ rapporto ad x, y, z rispettivamente; ma si ha

$$\frac{\lambda_1 p + \lambda_2 q - \lambda_3}{\lambda^2 (1+p^2+q^2)} =$$

$$= \frac{p(1+q^2)(\lambda_1+\lambda_3 p) + q(1+p^2)(\lambda_2+\lambda_3 q) - pq\left[p(\lambda_2+\lambda_3 q) + q(\lambda_1+\lambda_3 p)\right]}{\lambda^2 (1+p^2+q^2)} - \frac{\lambda_3}{\lambda^2}$$

$$= \frac{\nabla \lambda z}{\lambda} - \frac{\lambda_3}{\lambda^2}$$

[1] Per tale ragione qui non si è fatto alcun conto della detta rifrazione geodetica.
[2] V. pag. 369.

per cui avremo

$$\Delta_2 z + \frac{\nabla \lambda z}{\lambda} + \frac{d\frac{1}{\lambda}}{dz} = - \frac{\alpha_3}{\sqrt{\lambda}}\left(\frac{1}{\varrho_1} + \frac{1}{\varrho_2}\right).$$

« Ed operando allo stesso modo sulle due equazioni che danno $\Delta_2 x$ e $\Delta_2 y$ avremo

$$\Delta_2 x + \frac{\nabla \lambda x}{\lambda} + \frac{d\frac{1}{\lambda}}{dx} = - \frac{\alpha_1}{\sqrt{\lambda}}\left(\frac{1}{\varrho_1} + \frac{1}{\varrho_2}\right);$$

$$\Delta_2 y + \frac{\nabla \lambda y}{\lambda} + \frac{d\frac{1}{\lambda}}{\lambda y} = - \frac{\alpha_2}{\sqrt{\lambda}}\left(\frac{1}{\varrho_1} + \frac{1}{\varrho_2}\right).$$

« Per le superficie d'area minima avremo dunque le equazioni

$$(11) \qquad \Delta_2 x + \frac{\nabla \lambda x}{\lambda} + \frac{d\frac{1}{\lambda}}{dx} = 0, \qquad \Delta_2 y + \frac{\nabla \lambda y}{\lambda} + \frac{d\frac{1}{\lambda}}{dy} = 0,$$

$$\Delta_2 z + \frac{\nabla \lambda z}{\lambda} + \frac{d\frac{1}{\lambda}}{dz} = 0,$$

e, se le coordinate u, v sulla superficie sono isometriche, le funzioni x, y, z dovranno soddisfare inoltre la condizione

$$(12) \qquad \left(\frac{dx}{du} + i\frac{dx}{dv}\right)^2 + \left(\frac{dy}{du} + i\frac{dy}{dv}\right)^2 + \left(\frac{dz}{du} + i\frac{dz}{dv}\right)^2 = 0.$$

« Analogamente a quanto ha fatto il Beltrami per le superficie di area minima situate nello spazio euclideo, si potrà ora procedere così, trovare la soluzione generale del sistema (11) e limitarla in modo da soddisfare alla (12); se nonchè adesso in generale non spariranno dalle (11) i coefficienti dell'elemento lineare della superficie e quindi anzichè trovare tutte le superficie d'area minima del dato spazio, non si avrà che il gruppo di quelle applicabili sopra una data. Un esempio chiarirà meglio queste osservazioni. Supponiamo che lo spazio dato sia quello a curvatura costante negativa che ha per elemento lineare

$$ds = \frac{a}{z}\sqrt{dx^2 + dy^2 + dz^2},$$

se le coordinate scelte sopra la superficie d'area minima sono isometriche e danno all'elemento lineare la forma

$$d\sigma = \mu\sqrt{du^2 + dv^2}$$

le (11) diverranno

$$\frac{d^2x}{du^2} + \frac{d^2x}{dv^2} - \frac{2}{z}\left(\frac{dx}{du}\frac{dz}{du} + \frac{dx}{dv}\frac{dz}{dv}\right) = 0,$$

$$\frac{d^2y}{du^2} + \frac{d^2y}{dv^2} - \frac{2}{z}\left(\frac{dy}{du}\frac{dz}{du} + \frac{dy}{dv}\frac{dz}{dv}\right) = 0,$$

$$\frac{d^2z}{du^2} + \frac{d^2z}{dv^2} - \frac{2}{z}\left[\left(\frac{dz}{du}\right)^2 + \left(\frac{dz}{dv}\right)^2\right] + \frac{2z}{a^2}\mu^2 = 0$$

le quali con facili riduzioni, quando si ponga

$$x_1 = \frac{x}{z}, \; x_2 = \frac{y}{z}, \; x_3 = \frac{1}{z},$$

acquistano tutte e tre la stessa forma

$$(11_a) \qquad \frac{d^2 x_i}{du^2} + \frac{d^2 x_i}{dv^2} - 2\frac{x_i}{a^2}\mu^2 = 0; \qquad (i = 1, 2, 3)$$

scelta ad arbitrio la funzione μ che dipende dalle u, v, tre funzioni x_i che verifichino queste equazioni e quella in cui si cangia la (12) colla sostituzioni della x_i alle x, y, z saranno le coordinate dei punti di tutte le superficie d'area minima applicabili su quella che ha per elemento lineare $\mu\sqrt{du^2 + dv^2}$.

« 6. Alle precedenti notazioni aggiungiamo queste altre

$$a_{11} = \lambda(1+p^2), \; a_{12} = \lambda pq, \; a_{22} = \lambda(1+q^2): \; a = a_{11}a_{22} - a^2_{12}, \; S = 1 + p^2 + q^2$$

$$\bar{\lambda}_1 = \lambda_1 + p\lambda_3, \qquad \bar{\lambda}_2 = \lambda_2 + q\lambda_3$$

$$z_{11} = r - \Sigma_r a_{11,r}(c_{r1}p + c_{r2}q), \quad z_{22} = t - \Sigma_r a_{22,r}(c_{r1}p + c_{r2}q),$$

$$z_{12} = s - \Sigma_r a_{12,r}(c_{r1}p + c_{r2}q);$$

le funzioni z_{11}, z_{22}, z_{12} sono (¹) coefficienti di una forma quadratica covariante con quella che rappresenta il quadrato dell'elemento lineare della superficie. Avremo allora

$$\frac{r\lambda^2}{a} = z_{11} + \frac{\lambda}{2a}\Big[\bar{\lambda}_1 p(S+q^2) - \bar{\lambda}_2 q(1+p^2)\Big]$$

$$\frac{t\lambda^2}{a} = z_{22} + \frac{\lambda}{2a}\Big[\bar{\lambda}_2 q(S+p^2) - \bar{\lambda}_1 p(1+q^2)\Big]$$

$$\frac{s\lambda^2}{a} = z_{12} + \frac{\lambda}{2a}\Big[\bar{\lambda}_1 q(1+q^2) + \bar{\lambda}_2 p(1+p^2)\Big]$$

e conseguentemente, ricordando che si ha

$$\Delta_{22} z = \frac{z_{11}z_{22} - z^2_{12}}{a}$$

$$\lambda^2 a_3{}^2 \frac{rt - s}{a^2} = \Delta_{22} z + \frac{\lambda}{2a^2}\Big\{ z_{11}\Big[\bar{\lambda}_2 q(S+p^2) - \bar{\lambda}_1 p(1+q^2)\Big] + z_{22}\Big[\bar{\lambda}_1 p(S+q^2) - \bar{\lambda}_2 q(1+p^2)\Big] -$$

$$- 2z_{12}\Big[\lambda_1 q(1+q^2) + \bar{\lambda}_2 p(1+p^2)\Big]\Big\} - \frac{\lambda^2}{4a^3} S(p^2+q^2)\Big[\bar{\lambda}_1{}^2(1+q^2) + \bar{\lambda}_2{}^2(1+p^2) - 2pq\bar{\lambda}_1\bar{\lambda}_2\Big]$$

$$= \Delta_{22} z - \frac{\lambda}{4a^2} S(p^2+q^2)\Delta_1\lambda + \frac{1}{a\lambda}\Big[z_{11}\bar{\lambda}_2 q + z_{22}\bar{\lambda}_1 p - z_{12}(\bar{\lambda}_1 q + \bar{\lambda}_2 p)\Big]$$

$$- \frac{\lambda}{2a^2}(\bar{\lambda}_1 p + \bar{\lambda}_2 q)\Big[z_{11}(1+q^2) + z_{22}(1+p^2) - 2pqz_{12}\Big]$$

$$= \Delta_{22} z - \frac{\Delta_1\lambda}{4\lambda^3} + \frac{\Delta_1\lambda}{4a\lambda} + \frac{1}{\lambda}\nabla_{22}\lambda z - \frac{\Delta_2 z}{2}\frac{\nabla\lambda z}{\lambda}.$$

ove $\nabla_{22}\lambda z$ è un parametro differenziale misto, che si deduce da $\Delta_{22} z$ coll'osservare che le quantità $\bar{\lambda}_1 p$, $\bar{\lambda}_2 q$, $\frac{1}{2}(\bar{\lambda}_1 q + \bar{\lambda}_2 p)$ sono coefficienti di una forma

(¹) Ricci, Memoria citata, § 3.

covariante con quella che dà il quadrato dell'elemento lineare della superficie e che per conseguenza anche

$$\frac{d\Delta_{22}}{dz_{11}}\bar{\lambda}_1 p+\frac{d\Delta_{22}z}{dz_{22}}\bar{\lambda}_2 q+\frac{d\Delta_{22}z}{dz_{12}}\frac{1}{2}(\bar{\lambda}_2 p+\bar{\lambda}_1 q)$$

è un invariante assoluto.

« Inoltre avendosi

$$\frac{\Delta_1\lambda}{4a\lambda}=\frac{\lambda_1^2(1+q^2)+\lambda_2^2(1+p^2)+\lambda_3^2(p^2+q^2)-2\lambda_1\lambda_2 pq+2\lambda_1\lambda_3 p+2\lambda_2\lambda_3 q}{4\lambda^4(1+p^2+q^2)^2}$$

$$=\frac{\lambda_1^2+\lambda_2^2+\lambda_3^2}{4\lambda^4(1+p^2+q^2)}-\frac{(\lambda_1 p+\lambda_2 q-\lambda_3)^2}{4\lambda^4(1+p^2+q^2)^2}=\frac{\Delta'_1\lambda}{4\lambda^4\Delta'_1\mathrm{U}}-\frac{(\nabla'\lambda\mathrm{U})^2}{4\lambda^4(\Delta'_1\mathrm{U})^2}$$

ove, per maggior chiarezza, ho contrassegnato con un apice i parametri differenziali di funzioni considerate nello spazio S, avremo

$$\Delta_{22}z-\frac{\Delta_1\lambda}{4\lambda^3}+\frac{\nabla_{22}\lambda z}{\lambda}-\frac{\Delta_2 z}{2}\frac{\nabla\lambda z}{\lambda}=\frac{\alpha_3^2}{\lambda^3}\left[\frac{rt-s^2}{\lambda(\Delta'_1\mathrm{U})^2}-\frac{\Delta'_1\lambda}{4}+\frac{(\nabla'\lambda\mathrm{U})^2}{4\Delta'_1\mathrm{U}}\right].$$

« Analogamente si troverebbe

$$\Delta_{22}x-\frac{\Delta_1\lambda}{4\lambda^3}+\frac{\nabla_{22}\lambda x}{\lambda}-\frac{\Delta_2 x}{2}\frac{\nabla\lambda x}{\lambda}=\left[\frac{r_1t_1-s_1^2}{\lambda^4(\Delta'_1\mathrm{V})^2}-\frac{\Delta'_1\lambda}{4\lambda^3}+\frac{(\nabla'\lambda\mathrm{V})^2}{4\lambda^3\Delta'_1\mathrm{V}}\right]\frac{1}{\lambda\Delta'_1\mathrm{V}}\,.$$

ma poichè si ha

$$r_1t_1-s_1^2=\frac{rt-s^2}{p^4}\qquad \Delta'_1\mathrm{V}=\frac{\Delta'_1\mathrm{U}}{p^2}\,,\quad \nabla'\lambda\mathrm{V}=-\frac{\nabla'\lambda\mathrm{U}}{p}\,.$$

così sarà

$$\Delta_{22}x-\frac{\Delta_1\lambda}{4\lambda^3}+\frac{\nabla_{22}x\lambda}{\lambda}-\frac{\Delta_2 x\nabla\lambda x}{2\lambda}=\alpha_1^2\left[\frac{rt-s^2}{\lambda(\Delta'_1\mathrm{U})^2}-\frac{\Delta'_1\lambda}{4}+\frac{(\nabla'\lambda\mathrm{U})^2}{4\Delta'_1\mathrm{U}}\right]\frac{1}{\lambda^3}$$

ed analogamente

$$\Delta_{22}y-\frac{\Delta_1\lambda}{4\lambda^3}+\frac{\nabla_{22}y\lambda}{\lambda}-\frac{\Delta_2 y\nabla\lambda y}{2\lambda}=\alpha_2^2\left[\frac{rt-s^2}{\lambda(\Delta'_1\mathrm{U})^2}-\frac{\Delta'_1\lambda}{4}+\frac{(\nabla'\lambda\mathrm{U})^2}{4\Delta'_1\mathrm{U}}\right]\frac{1}{\lambda^3}.$$

« D'altra parte dalla (8_a) abbiamo

$$\lambda^3(\Delta'_1\mathrm{U})^2\cdot\frac{1}{\varrho_1\varrho_2}=rt-s^2-\frac{\nabla'\lambda\mathrm{U}}{2}\left[r(1+q^2)+t(1+p^2)-2pqs\right]+$$
$$+\frac{\lambda\Delta'_1\mathrm{U}}{4}(\nabla'\lambda\mathrm{U})^2$$

e poichè

$$\frac{\nabla'\lambda\mathrm{U}}{\lambda^2\Delta'_1\mathrm{U}}=-\frac{\nabla z\lambda}{\lambda}+\frac{\lambda_3}{\lambda^2}$$

così, eliminando dalle precedenti formole $rt-s^2$, avremo

$$\Delta_{22}x-\frac{\Delta_1\lambda}{4\lambda^3}+\frac{\nabla_{22}x\lambda}{\lambda}+\Delta_2 x\,\frac{d\frac{1}{\lambda}}{dx}=\frac{\alpha_1^2}{\lambda}\left(\frac{1}{\varrho_1\varrho_2}-\frac{\Delta'_1\lambda}{4\lambda^2}\right)$$

$$\Delta_{22}y-\frac{\Delta_1\lambda}{4\lambda^3}+\frac{\nabla_{22}y\lambda}{\lambda}+\Delta_2 y\,\frac{d\frac{1}{\lambda}}{dy}=\frac{\alpha_2^2}{\lambda}\left(\frac{1}{\varrho_1\varrho_2}-\frac{\Delta'_1\lambda}{4\lambda^2}\right)$$

$$\Delta_{22}z-\frac{\Delta_1\lambda}{4\lambda^3}+\frac{\nabla_{22}z\lambda}{\lambda}+\Delta_2 z\,\frac{d\frac{1}{\lambda}}{dz}=\frac{\alpha_3^2}{\lambda}\left(\frac{1}{\varrho_1\varrho_2}-\frac{\Delta'_1\lambda}{4\lambda^2}\right).$$

« Queste formule nel caso in cui sia $\lambda=1$, quando cioè lo spazio considerato è quello euclideo, divengono

$$\Delta_{22}\,x=\frac{\alpha_1^2}{\varrho_1\,\varrho_2}\,,\quad \Delta_{22}\,y=\frac{\alpha_2^2}{\varrho_1\,\varrho_2}\,,\quad \Delta_{22}\,z=\frac{\alpha_3^2}{\varrho_1\,\varrho_2}$$

e queste danno per la curvatura totale l'espressione

$$\frac{1}{\varrho_1\,\varrho_2}=\Delta_{22}\,x+\Delta_{22}\,y+\Delta_{22}\,z$$

notevole per la sua simmetria rispetto alle coordinate ».

Matematica. — *Sopra una certa equazione a derivate parziali del 3° ordine.* Nota del prof. A. Tonelli, presentata dal Corrispondente V. Cerruti.

« Come applicazione dei risultati ottenuti in una mia precedente Nota [1], espongo in questa alcune considerazioni relative ad una equazione differenziale a derivate parziali del 3° ordine della forma

$$(1)\qquad \sum_{r,s,t}\frac{\partial^3 z}{\partial x_r\,\partial x_s\,\partial x_t}+\mathrm{P}\sum_{r,s}\frac{\partial^2 z}{\partial x_r\,\partial x_s}+\mathrm{Q}\sum_{r}\frac{\partial z}{\partial x_r}+\mathrm{N}z=\mathrm{M}$$

in cui P, Q, N, M sono funzioni qualunque delle sole variabili indipendenti $x_1, x_2, .., x_n$.

« Lo scopo che mi prefiggo è quello di vedere come e quando l'integrazione della (1) possa ricondursi alla integrazione di una equazione differenziale a derivate parziali del secondo ordine della forma:

$$(2)\qquad \sum_{r,s}\frac{\partial^2 z}{\partial x_r\,\partial x_s}+\varphi\sum_{r}\frac{\partial z}{\partial x_r}+\psi z=\omega$$

in cui φ, ψ, ω sono pure funzioni delle sole $x_1, x_2, .., x_n$, e la cui integrazione esige solamente la ricerca di una soluzione particolare di una equazione differenziale a derivate ordinarie del primo ordine [2]

$$(3)\qquad \frac{du}{dx}=f+f_1\,u+u^2$$

dove le funzioni f, f_1 di x si compongono facilmente coi coefficienti φ, ψ della (2).

« Intanto osservo che la (1) può scriversi nel seguente modo:

$$\sum_r\frac{\partial}{\partial x_r}\left\{\sum_{s,t}\frac{\partial^2 z}{\partial x_s\,\partial x_t}+\mathrm{P}\sum_s\frac{\partial z}{\partial x_s}\right\}+\left(\mathrm{Q}-\sum_r\frac{\partial \mathrm{P}}{\partial x_r}\right)\sum_s\frac{\partial z}{\partial x_s}+\mathrm{N}z=\mathrm{M}$$

[1] *Sopra una certa equazione differenziale a derivate parziali del 2° ordine.* V. a pag. 384 di questo volume.

[2] Cfr. la nota citata.

e, dopo aver posto per brevità

$$Q - \sum_r \frac{\partial P}{\partial x_r} = P_1 ,$$

anche nell'altro:

$$\sum_r \frac{\partial}{\partial x_r} \left\{ \sum_{s,t} \frac{\partial^2 z}{\partial x_s \, \partial x_t} + P \sum_s \frac{\partial z}{\partial x_s} + P_1 z \right\} + \left(N - \sum_r \frac{\partial P_1}{\partial x_r} \right) z = M$$

per cui, ove tra' coefficienti P, Q, N abbia luogo la relazione:

$$N - \sum_r \frac{\partial P_1}{\partial x_r} = N - \sum_r \frac{\partial Q}{\partial x_r} + \sum_{r,s} \frac{\partial^2 P}{\partial x_r \, \partial x_s} = 0 \tag{4}$$

la (1) si riduce all'altra

$$\sum_r \frac{\partial Z}{\partial x_r} = M \tag{5}$$

con

$$\sum_{s,t} \frac{\partial^2 z}{\partial x_s \, \partial x_t} + P \sum_s \frac{\partial z}{\partial x_s} + P_1 z = Z .$$

« La (5) è immediatamente integrabile, e quindi la relazione (4) corrisponde ad un caso in cui lo scopo che ci ha guidato nello studio della (1) è raggiunto.

« 2. Ma di questi casi che, per brevità, chiameremo di *riduzione* della (1), se ne possono trovare tanti quanti se ne vuole. Infatti supponiamo che la (4) non sia sodisfatta e poniamo:

$$N - \sum_r \frac{\partial P_1}{\partial x_1} = \alpha , \tag{6}$$

e la (1) assumerà la forma:

$$\sum_r \frac{\partial Z}{\partial x_r} + \alpha z = M \tag{7}$$

con

$$\sum_{s,t} \frac{\partial^2 z}{\partial x_s \, \partial x_t} + P \sum_s \frac{\partial z}{\partial x_s} + P_1 z = Z . \tag{8}$$

« Dalla (7) si ricava

$$z = \frac{M}{\alpha} - \frac{1}{\alpha} \sum_r \frac{\partial Z}{\partial x_r}$$

$$\sum_s \frac{\partial z}{\partial x_s} = \sum_s \frac{\partial \frac{M}{\alpha}}{\partial x_s} - \sum_r \frac{\partial Z}{\partial x_r} . \sum_s \frac{\partial \frac{1}{\alpha}}{\partial x_s} - \frac{1}{\alpha} \sum_{r,s} \frac{\partial^2 Z}{\partial x_r \, \partial x_s}$$

$$\sum_{s,t} \frac{\partial^2 z}{\partial x_s \, \partial x_t} = \sum_{s,t} \frac{\partial^2 \frac{M}{\alpha}}{\partial x_s \, \partial x_t} - 2 \sum_{r,t} \frac{\partial^2 Z}{\partial x_r \, \partial x_t} \sum_s \frac{\partial \frac{1}{\alpha}}{\partial x_s} -$$

$$- \sum_r \frac{\partial Z}{\partial x_r} \sum_{s,t} \frac{\partial^2 \frac{1}{\alpha}}{\partial x_s \, \partial x_t} - \frac{1}{\alpha} \sum_{r,s,t} \frac{\partial^3 Z}{\partial x_r \, \partial x_s \, \partial x_t}$$

per cui la (8), dopo fatta la sostituzione, diventa:

$$(9)\qquad \sum_{r,s,t}\frac{\partial^3 Z}{\partial x_r\,\partial x_s\,\partial x_t}+p\sum_{r,s}\frac{\partial^2 Z}{\partial x_r\,\partial x_s}+q\sum_{r}\frac{\partial Z}{\partial x_r}+aZ=m$$

con

$$p=P-2\sum_r\frac{\partial \log \alpha}{\partial x_r}$$

$$q=P_1-P\sum_r\frac{\partial \log \alpha}{\partial x_r}+\left(\sum_r\frac{\partial \log \alpha}{\partial x_r}\right)^2-\sum_{r,s}\frac{\partial^2 \log \alpha}{\partial x_r\,\partial x_s}.$$

« Ne dedurremo allora, per quanto si è detto sopra, che la relazione

$$a-\sum_r\frac{\partial q}{\partial x_r}+\sum_{r,s}\frac{\partial^2 p}{\partial x_r\,\partial x_s}=0$$

corrisponde ad un caso di riduzione della (9) e quindi anche della (1); perchè, integrata che sia la (9), la (7) ci dà subito il valore di z.

« 3. Però ad ognuno di questi casi di riduzione per la (1), corrisponde una relazione differente, di forma sempre più complicata: per cui non è affatto privo di interesse il ricercare una relazione unica, che comprenda infiniti casi di riduzione della equazione proposta. Per trovare questa relazione si faccia

$$z=\eta\,.\,\zeta$$

e si osservi che, dopo aver posto

$$\sum_r\frac{\partial \log \eta}{\partial x_r}=u\,,$$

si ha [1]:

$$\sum_{s,t}\frac{\partial^2 z}{\partial x_s\,\partial x_t}+P\sum_s\frac{\partial z}{\partial x_s}+P_1 z=\eta\left\{\sum_{s,t}\frac{\partial^2 \zeta}{\partial x_s\,\partial x_t}+L\sum_s\frac{\partial \zeta}{\partial x_s}+L_1\zeta\right\}$$

con

$$L=P+2u$$

$$L_1=P_1+Pu+u^2+\sum_s\frac{\partial u}{\partial x_s}.$$

per cui la (1) diventa:

$$\eta\sum_r\frac{\partial}{\partial x_r}\left\{\sum_{s,t}\frac{\partial^2 \zeta}{\partial x_s\,\partial x_t}+L\sum_s\frac{\partial \zeta}{\partial x_s}+L_1\zeta\right\}+$$

$$+\left\{\sum_{s,t}\frac{\partial^2 \zeta}{\partial x_s\,\partial x_t}+L\sum_s\frac{\partial \zeta}{\partial x_s}+L_1\zeta\right\}\sum_r\frac{\partial \eta}{\partial x_r}+a\eta\zeta=M$$

e, dopo avere sviluppato e diviso tutto per η, assume la solita forma

$$(10)\qquad \sum_{r,s,t}\frac{\partial^3 \zeta}{\partial x_r\,\partial x_s\,\partial x_t}+\pi\sum_{r,s}\frac{\partial^2 \zeta}{\partial x_r\,\partial x_s}+\lambda\sum_r\frac{\partial \zeta}{\partial x_r}+\nu\zeta=\frac{M}{\eta}$$

[1] Vedasi la Nota citata.

con

$$\pi = L + u\,,$$
$$\lambda = L_1 + Lu + \sum_r \frac{\partial L}{\partial x_r}$$
$$\nu = \alpha + L_1 u + \sum_r \frac{\partial L_1}{\partial x_r}\,.$$

« Applicando a questa equazione la formula (4), si vede che è riducibile quando si abbia

$$\nu - \sum_r \frac{\partial \lambda}{\partial x_r} + \sum_{r,s} \frac{\partial^2 \pi}{\partial x_r\, \partial x_s} = 0$$

ovvero

$$\alpha + L_1 u - \sum_r \frac{\partial L u}{\partial x_r} + \sum_{r,s} \frac{\partial^2 u}{\partial x_r\, \partial x_s} = 0\,. \tag{11}$$

« La presenza della funzione u, cui può assegnarsi quella forma che più ci piace, fa sì che alla (11) corrispondano infiniti casi di riduzione della (10) ovvero della (1). Se invece noi consideriamo la (11) come una equazione a derivate parziali del secondo ordine in u, si vede subito che la sua integrazione risolve il problema di ridurre la integrazione della (1) alla ricerca di una soluzione particolare di una equazione differenziale della forma (3). Però la forma dell'equazione (11) è troppo complicata per poter asserire che in questo modo si è ottenuto un vantaggio reale: ma questo vantaggio si manifesta non appena si pensa che, pel nostro scopo, basta la conoscenza di una soluzione particolare della (11). Potremo quindi enunciare il seguente:

« Teorema: L'equazione (1) è integrabile per quadrature quando si riesca a trovare una soluzione particolare della (11) e una soluzione particolare di una equazione differenziale della forma (3).

« Questo metodo, molto probabilmente, potrà estendersi ad equazioni analoghe alla (1) e di ordine superiore ».

Fisica. — *Sopra l'inesattezza di un principio ritenuto giusto nella Teoria Cinetica dei gas.* Nota del dott. ALESSANDRO SANDRUCCI, presentata dal Socio BLASERNA.

« Quando l'illustre Hirn, per abbattere completamente la Teoria Cinetica dei gas dimostrandola insufficiente a spiegare certi fatti assai elementari ricavati dall'esperienza ed in contradizione aperta con essi nelle sue più vitali conseguenze, formulava le 9 obbiezioni che si contengono nella sua Memoria: *La Cinétique moderne et le Dynamisme de l'avenir*, sembrava indiscutibile

in cinetica è fondamentale il principio seguente, ammesso da cinetisti e dinamisti:

(a) Quando un gas costituito cineticamente ad una certa pressione e ad una certa temperatura è racchiuso in un recipiente di volume invariabile ed impermeabile al calorico, vien messo in presenza di un vuoto indefinito ed assoluto, la velocità con cui le molecole uscenti si lancieranno in questo ultimo, non può essere superiore a quella preesistente di pura traslazione molecolare, che corrisponde (cineticamente) alla temperatura posseduta dal gas.

« In una Nota presentata nel 1887 a questa R. Accademia [1] e pubblicata nei suoi Atti, io, dopo aver dimostrata la concordanza perfetta fra le formule della Cinetica e l'equazione ben nota di Weissbach, cioè fra la Cinetica « ipotesi » e la Termodinamica « realtà sperimentale », ho fatto notare come il principio sopra esposto non poteva venir sostenuto senza ledere le basi stesse su cui fondasi la Cinetica, senza guastare l'accordo di essa colla Termodinamica. Con tutto il rispetto e la reverenza dovuta a chi l'avea prima ammesso, mostrava fin d'allora di ritenere il principio medesimo come un errore in Cinetica: e fondavo la mia convinzione sul fatto che, prese le formule della Cinetica, quali il rimpianto creatore di lei ce le avea date, insieme ad alcune loro conseguenze, postele a confronto con la formula di Weissbach e dimostrato il reciproco perfetto accordo in tutti i casi possibili, non si doveva passar sopra alla relazione

$$(u) = v\sqrt{2} \tag{1}$$

resultante fra la velocità con cui ogni molecola gassosa effluisce nel vuoto e quella preesistente di traslazione molecolare: relazione che era di per se stessa la negazione immediata del principio enunciato di sopra.

« Ora il fatto indicato dalla (1) à in sè apparentemente qualche cosa di strano. Può sembrare paradossale, come certo dovea sembrare a l'illustre oppugnatore della Cinetica, che le molecole di un gas, pel solo fatto che una porzione della parete del recipiente viene a mancare, debbano prendere la via del vuoto assoluto con una velocità, con una forza viva superiore a quella che preesiste in loro. Di più mi si potrebbe rimproverare che io, per difendere la teoria cinetica, l'abbia tolta da una angustia per porla in angustie forse maggiori presso i suoi oppositori, dando campo ad essi di richiedere che la Cinetica giustifichi per sua difesa questo nuovo fatto a cui dà luogo o cada assolutamente. Insomma si dirà che il valore dello accordo da me dimostrato fra la cinetica e la termodinamica, come argomento in difesa della prima.

[1] *Su l'accordo della teoria cinetica dei gas colla Termodinamica, e sopra un principio della cinetica ammesso finora come vero.*

è tutto subordinato alla interpetrazione in teoria cinetica del fenomeno rappresentato dalla formula (1). Tali ragioni mi hanno spinto a ricercare una simile giustificazione: mi sembra di averla rinvenuta e di poter asserire che il principio (a) debba ritenersi definitivamente come un vero errore nella teoria cinetica attuale. Tale resultato è interessante perchè, come già accennai nella Nota sopra ricordata, il principio (a) è stato preso dal Hirn come cardine di una gran parte delle critiche sue [1].

« Dalla equazione del Weissbach si ricava, per la velocità di efflusso di un gas alla temperatura T in un vuoto indefinito dove la pressione è nulla, la formula:

$$(w) = \sqrt{2g\mathrm{E}c_p\mathrm{T}}\,. \tag{2}$$

In essa il valore di c_p è una quantità determinata e costante; ed usando della ben nota relazione rinvenuta dal Clausius

$$c_p - c_v = \mathrm{AR} \tag{3}$$

si potrà porre

$$c_p = c_v + \mathrm{AR}\,. \tag{4}$$

Sostituendo un tal valore nella (2) si avrà:

$$(w) = \sqrt{2g\mathrm{E}c_v\mathrm{T} + 2g\mathrm{RT}}\,. \tag{5}$$

Osservando che c_v rappresenta il calorico specifico del gas a volume costante e quindi, trattandosi d'un gas perfetto, può identificarsi alla capacità calorifica assoluta K, si vede che la prima parte della somma contenuta sotto il radicale non è che il quadrato della velocità molecolare totale media u alla temperatura T, perchè si à sempre

$$u = \sqrt{2g\mathrm{EKT}} \quad [2]. \tag{6}$$

Quindi la (5) può prendere la forma:

$$(w) = \sqrt{u^2 + 2g\mathrm{RT}}\,. \tag{7}$$

Elevando a quadrato ambedue i membri, moltiplicandoli per la massa m d'una molecola e dividendoli per 2, avremo:

$$\frac{m\,(w)^2}{2} = \frac{mu^2}{2} + mg\mathrm{RT} \tag{8}$$

e chiamando π il peso di una molecola gassosa avremo altresì

$$\frac{m\,(w)^2}{2} = \frac{mu^2}{2} + \pi\mathrm{RT}\,. \tag{9}$$

[1] Il lettore mi perdoni questo preambolo che mi è parso necessario a ben far comprendere lo scopo di questa mia Nota.

[2] V. mia nota: *Sopra una obbiezione mossa da G. A Hirn alla teoria cinetica dei gas*, N.° Cimento, Nov.-Dic. 1886.

Se avessimo voluto mettere in relazione la velocità di efflusso colla velocità molecolare di semplice traslazione v, ponendo mente alla relazione

$$\frac{v}{u} = \sqrt{3/4} \quad [1]$$

avremmo trovato, come è facile verificare:

$$\frac{m\,(w)^2}{2} = \frac{mv^2}{2} + \frac{3}{2}\pi RT\,. \tag{10}$$

Le due eguaglianze (9) e (10) rappresentano, sotto una forma diversa dalla (1), il fatto che la Cinetica deve giustificare. La (10) esprime che la forza viva posseduta dalla molecola uscente è superiore a quella che essa possiede per il movimento traslatorio preesistente: ma la (9) dice altresì che la forza viva di efflusso è persino superiore alla forza viva totale posseduta dalla molecola, corrispondente al movimento di traslazione e di rotazione insieme, quindi sembra viepiù accentuare la stranezza del fatto in questione. Adunque per quella formula, la molecola uscente sarebbe capace di fornirci un lavoro superiore a quello misurato da tutta la forza viva che la molecola possiede prima di uscire, quando è in mezzo alle altre: una specie di assurdo, a prima vista. Che cosa rappresenta perciò questa parte πRT? d'onde viene essa? — Facciamoci a ricercarlo.

« La quantità R è una costante, la costante caratteristica di ogni gas che comparisce nella equazione dell'isoterma dei gas perfetti. Essa, come ho fatto vedere in una mia Nota pubblicata nel Giornale di Matematiche del prof. Battaglini [2], rappresenta il lavoro che l'unità di peso del gas può eseguire dilatandosi contro una pressione costante che sopporta (eguale alla sua forza espansiva) per la variazione di un grado nella temperatura. R è per ogni gas una quantità costante ed indipendente dalla temperatura dalla quale si parte per dar luogo all'aumento di un grado. Quindi RT (essendo T il numero di gradi intercedenti fra lo zero assoluto e la temperatura attuale del gas) rappresenterà il lavoro totale che l'unità di peso del gas avrà fatto vincendo una psessione costante, riscaldandosi dallo 0° assoluto fino alla temperatura T. Essendo poi π il peso di una sola molecola, il prodotto πRT rappresenterà la porzione di questo lavoro appartenente a ciascuna molecola. Se mi sono chiaramente spiegato, mi pare si potrà ammettere che:

« Il prodotto πRT rappresenta il lavoro che una molecola gassosa do-
« vrebbe fare per portarsi dallo 0° assoluto alla temperatura T corrispondente
« al suo stato attuale, quando dovesse vincere una pressione costante, eguale
« a quella che possiede a T il gas cui essa appartiene ».

[1] V. nota citata precedentemente.

[2] *Sopra la costante R nell'isoterma dei gas perfetti.* G. di Mat. vol., XXV 1887.

« Ora, perchè un tale lavoro riappare sotto la forma di una quantità di una forza viva nella molecola al momento in cui essa si lancia nel vuoto indefinito? La necessità di questo fatto potrà risultar chiara dalle seguenti considerazioni.

« Quando noi prendiamo a considerare una data massa di gas costituita cineticamente in una condizione determinata, non dobbiamo considerarla soltanto in se, ma nelle relazioni che essa ha od ha avuto col mezzo in cui si trova, da cui è stata presa ed in cui si è generata. Comunque si voglia intendere generata « cineticamente » una data quantità di gas M, è chiaro che nella sua produzione tutto sarà avvenuto come se realmente fosse accaduto quello che vado ad esporre.

« In un ambiente gassoso, indefinito, costituito già cineticamente colle proprietà rivelate dall'esperienza, si trova l'unità di peso M di una sostanza chimicamente analoga a quella che forma l'ambiente, ma allo 0° assoluto, mentre l'ambiente è alla temperatura T e possiede la pressione p. Questa sostanza allo 0° assoluto è contenuta in un inviluppo impermeabile assolutamente al calore, cioè incapace di trasmettere alcun movimento dall'ambiente esterno nella sostanza esterna. Se noi immaginiamo ad un tratto distrutto completamente tale inviluppo e la massa suddetta del tutto libera nell'ambiente, che cosa accadrà? Una trasmissione di movimento si produrrà dall'ambiente nella massa M, e questa durerà finchè la detta massa non avrà raggiunto uno stato tale da non essere più in nulla dissimile dal resto dell'ambiente. Questa massa M nella sua « creazione allo stato gassoso », nel passaggio dallo stato « precinetico » allo stato « cinetico » assumerà dall'ambiente due quantità di energia:

« 1° una andrà impiegata a somministrare alla massa M quella quantità d'energia che il Zeuner chiama « lavoro interno », cioè la forza viva corrispondente in ciascuna molecola al movimento di traslazione e di rotazione;

« 2° un'altra verrà ceduta dall'ambiente alla massa M per eseguire il lavoro di spostamento dell'ambiente medesimo, vincendo la sua costante pressione p; perchè insomma la massa M possa prendere il proprio posto (come spazio) nel seno dell'ambiente stesso, in modo da formare una parte dell'ambiente totale non dissimile dalle rimanenti.

« Questa seconda parte, per ciò che spetta ad ogni molecola dovrà dunque necessariamente venir misurata da un lavoro πRT. Quando la massa M si trova libera nell'ambiente che l'ha cineticamente generata, questa energia trovasi, per dir così, in ciascuna molecola allo stato potenziale, non sensibile come quelta che corrisponde alla temperatura. Ma quando dinanzi al gas si distrugge l'ambiente generatore, come allorchè si pone il gas in presenza di un vuoto indefinito assoluto, ciascuna molecola deve rendere in forza viva quella energia misurata da quel lavoro. Più esplicitamente, quando il gas fa sempre parte dell'ambiente generatore ci è su di lui la pressione continua

dell'ambiente che richiede da lui un lavoro continuo ed equilibra quella quantità di forza viva, che quindi non può apparir come tale: allorchè il gas non si trova più nell'ambiente generatore ma invece in uno affatto opposto, quella energia deve ricomparire sotto la forma di forza viva, ed è precisamente l'eccesso di forza viva che il gas mostra di avere secondo la formula di Weisbach sopra la forza viva totale sensibile preesistente delle sue molecole, quando si lancia in un vuoto assoluto ed indefinito. Si osservi che la formula di Weisbach dà la velocità (w) e la forza viva corrispondente del gas nell'efflusso, ricavandola dal lavoro che il gas potrebbe seguire mentre effluisce: quando entra nel vuoto esso si trova in condizioni da poter trasformare in forza viva tutto il lavoro di cui è capace, quindi di dover rendere sotto la forma di forza viva tutto quello che ha preso dall'ambiente per poter essere costituito come gas, nel nostro assunto cineticamente.

« Facciamo un esempio. In un recipiente a pareti impermeabili al calorico noi lasciamo entrare l'aria esterna in modo che dentro e fuori le temperature e le pressioni sieno eguali: poi chiudiamo l'orifizio e quindi in certo modo segreghiamo il gas dall'ambiente esterno, sostituendo a questo la parete del recipiente che, trattenendo le molecole nei movimenti verso l'esterno e continuamente sostenendo i loro urti, contribuisce a mantenere il gas nel suo stato cinetico attuale. Però il gas nel recipiente è chiaro che si trova come se fosse libero nell'ambiente generatore. Realmente questa condizione è turbata quando noi poniamo il gas in presenza d'un vuoto assoluto: cominciando a mancare intorno a lui ciò che è necessario perchè egli sia cineticamente costituito come è, cioè con quella pressione e con quella temperatura, deve mutare la sua costituzione cinetica, il suo stato cinetico. Alcune molecole sono iibere di muoversi indefinitamente verso uno spazio indefinito e poichè esse abbandonano uno spazio di una determinata costituzione cinetica per entrare in un altro privo assolutameate, mi si permetta l'espressione, di costituzione cinetica nelle sue parti, debbono possedere tutta quella energia che ci è voluta per venir portate insieme alle altre a costituire prima l'ambiente cinetico che abbandonano ora. Se noi, dopo aver lasciato uscire una o più molecole, chiudiamo l'orifizio, ripristiniamo cioè la parete del recipiente in cui è contenuto il gas, rimane nel recipiente una quantità minore di molecole gassose: la pressione di esse è diminuita, perchè il numero degli urti contro un elemento σ di superficie in un tempo θ è divenuto necessariamente minore, e la temperatura è altresì diminuita, cioè la forza viva media molecolare totale è divenuta minore, perchè per ogni molecola è diminuita in un dato tempo la probabilità e la frequenza di quegli urti che sono necessari al mantenimento di una costante media velocità molecolare. Quando noi supponiamo di riaprire l'orifizio, usciranno ancora una o più molecole di gas; ma la forza viva posseduta da esse nell'efflusso sarà minore di quella posseduta dalle molecole che sono uscite la prima volta, perchè in questo caso

sarà come se la massa di gas contenuto nel nostro recipiente noi l'avessimo presa da un ambiente generatore trovantesi in uno stato cinetico diverso da quello del primo ambiente, cioè ad uoa temperatura minore e ad una pressione inferiore. La massa nuova di gas che noi abbiamo nel recipiente, generandosi cineticamente nell'ambiente nuovo, avrà assunto da esso una minore forza viva totalecorrispondente alla temperatura ed una minor quantità d'energia per eseguire il lavoro contro la pressione del mezzo istesso: perchè quantunque si sia dilatata quanto la massa considerata prima, avendo il medesimo volume (quello del recipiente), avrà dovuto però vincere una pressione minore per prendere il posto proprio nell'ambiente indefinito generatore. Perciò le molecole che escono nella seconda apertura dell'orifizio, saranno fornite di una minor forza viva per due ragioni: perchè in loro esisterà una minor forza viva preesistente (calorico sensibile) e perchè sarà minore la quantità di forza viva corrispondente al lavoro eseguito per assumere la propria condizione cinetica in seno al mezzo generatore.

« Mi pare che le precedenti considerazioni riescano alquanto a far intendere come cineticamente possano aver luogo quei fenomeni che l'esperienza mostra realmente accadere in simili casi di efflusso. Ma studiamo ancora un fatto molto interessante.

« La formula di Weisbach ci dà che la forza viva con cui la prima molecola gassosa esce dal recipiente per lanciarsi nel vuoto è, a parità di temperatura, indipendente dalla pressione iniziale del gas. Questo per noi si riduce a dovere ammettere indipendente dalla pressione il termine πRT: e ciò è evidente una volta che R è una quantità costante ed indipendente dal valore della pressione costante sotto cui l'unità di peso del gas, col volume specifico che può avere corrispondentemente a quella pressione esterna, si è dilatata riscaldandosi di un grado. Ma si può ragionare anche così. In un recipiente di volume V abbiamo l'unità di peso di un gas a T gradi e pressione p. In un recipiente identico abbiamo più di una unità di peso del gas alla medesima temperatura, ma evidentementeıad una pressione superiore dipendente dal fatto che, essendo eguale in tutti e due i recipienti la temperatura, il numero delle molecole è maggiore nel 2° recipiente che nel 1°. Supponiamo di prendere dal 2° recipiente una parte di gas eguale all'unità di peso e di chiuderla in un 3° recipiente di volume eguale al volume specifico del gas nel 2° recipiente. Da questo 3° recipiente il gas non potrebbe effluire nel vuoto se non con la medesima forza viva dell'efflusso dal 2° recipiente. Ora questa unità di peso di gas, chiusa nel 3° recipiente, è come se noi l'avessimo presa da un ambiente generatore a pressione $p_1 > p$ e temperatura T, al quale, generandosi cineticamente, avrebbe tolto una quantità di energia per il lavro necessario a prendere il suo posto: questa quantità di energia sarebbe precisamente la stessa di quella assorbita nella formazione cinetica del gas rinchiuso nel 1° recipiente; perchè è vero che il gas del 3°

ha vinto una pressione p_1 maggiore di p, ma ha occupato nel proprio ambiente un volume V_1 minore di V, cioè quello del 3° recipiente e perciò vi è stato un compenso. Dunque le molecole che escono dal 1° e dal 2° recipiente, o dal 1° e dal 3°, il che è lo stesso, devono possedere eguale la quantità di energia relativa al lavoro fatto contro l'ambiente nella respettiva generazione cinetica e quindi devono effluire colla medesima forza viva perchè eguale è anche la parte relativa alla temperatura. Laonde, anche nella nostra teoria cinetica, la pressione iniziale del gas affluente nel vuoto (a parità di di temperatura), non ha alcuna influenza sulla forza viva d'efflusso della prima molecola e delle successive.

« Ritornando adesso al nostro punto di partenza, mi sembra che quanto è stato fin qui detto dimostri la natura e la provenienza del termine πRT nella equazione (9) e giustifichi pienamente il fatto che « la forza viva di « efflusso nel vuoto è superiore alla forza viva totale preesistente nelle mo- « lecole gassose » togliendo ad esso qualunque aspetto paradossale. A volere che il principio (a) sia giusto, bisogna ammettere l'eguaglianza:

$$\pi RT = 0.$$

« Questo è impossibile per le considerazioni esposte, quindi è ormai lecito dire che il principio in questione non è affatto ammissibile e che ritenerlo vero equivarrebbe a trascurare una considerazione importantissima nello stabilire l'ipotesi che un gas sia costituito cineticamente, a creare una cinetica monca e non rispondente in ogni suo punto ai fatti ».

Chimica. — *Sopra alcuni derivati del dimetilpirrolo assimmetrico.* Nota III di Gaetano Magnanini [1] presentata dal Corrispondente G. Ciamician.

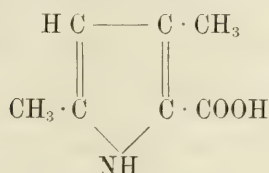
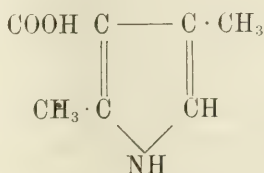
« In una recente comunicazione fatta a questa Accademia sui derivati del dimetilpirrolo assimmetrico [2] io ho descritto l'imminanidride dell'acido dimetilpirroldicarbonico dalla quale per eliminazione di anidride carbonica si ottiene la tetrametilpirocolla [3]. In analogia colla pirocolla ordinaria e coll'acido carbopirrolico, pel quale è dimostrata la posizione α del carbossile, io ammisi, che in quelle sostanze il carbossile che prende parte alla formazione del legame anidridico sia quello situato vicino all'azoto. La tetrametilpirocolla dà, come si vedrà dalle sperienze descritte in questa Nota, un

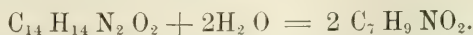
(1) Lavoro eseguito nell'Istituto chimico della R. Università di Padova.

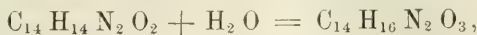
(2) Rendiconti vol. IV, fasc. 6°, 2° sem.

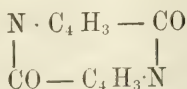
(3) Questa tetrametilpirocolla fu da me chiamata dimetilpirocolla nella Nota precedente. Siccome però, come si vedrà in seguito, questa combinazione possiede la formola raddoppiata $C_{14}H_{14}N_2O_2$, deve venire chiamata tetrametilpirocolla essendo quattro i metili realmente contenuti nella molecola.

acido $\alpha\beta'$-dimetilpirrolmonocarbonico o metadimetilpirrolmonocarbonico, il quale non è identico a quello ottenuto da Knorr [1]. La differenza fra questi due acidi si manifesta principalmente nel loro modo di comportarsi colla anidride acetica, perchè mentre l'acido di Knorr non dà, come ho dimostrato in una precedente comunicazione, una imminanidride, l'acido da me ottenuto si trasforma facilmente nella pirocolla da cui deriva. Questa differenza di comportamento dei due acidi dimetilpirrolmonocarbonici deve dipendere dalla differente posizione del carbossile, per cui la costituzione delle due sostanze sarà espressa dalle seguenti formole:

```
   H C ——— C · CH3              COOH C ——— C · CH3
     ||      ||                       ||      ||
CH3 · C      C · COOH             CH3 · C      CH
       \    /                           \    /
        NH                               NH
```

acido ottenuto dalla tetrametilpirocolla — acido di Knorr

" Il nuovo acido dimetilpirrolmonocarbonico non è però l'immediato prodotto della saponificazione della tetrametilpirocolla; io ho ottenuto invece col mezzo della potassa alcoolica un prodotto a funzione acida, intermedio, il quale per ulteriore trattamento coll'alcali conduce all'acido cercato. Attribuendo alla dimetilpirocolla la formula doppia, l'acido dimetilpirrolmonocarbonico corrispondente avrebbe origine dalla addizione di due molecole di acqua ad una molecola della anidride:

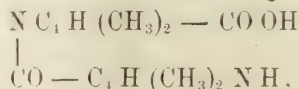
$$C_{14}H_{14}N_2O_2 + 2H_2O = 2\,C_7H_9NO_2.$$

" Se si immagina invece che ad una molecola della anidride, per effetto della potassa alcoolica, si addizioni una sola molecola di acqua:

$$C_{14}H_{14}N_2O_2 + H_2O = C_{14}H_{16}N_2O_3,$$

si ottiene una nuova sostanza la cui molecola non è divisibile e la composizione della quale corrisponde realmente a quella della sostanza da me ottenuta. La formazione di un acido $C_{14}H_{16}N_2O_3$ dimostra prima di tutto in un modo abbastanza elegante, che alla pirocolla dell'acido dimetilpirrolmonocarbonico da me ottenuto compete la formula doppia; inoltre porta luce sulla costituzione molecolare di una classe di sostanze ancora poco studiate ed a tutte le quali probabilmente si devono attribuire formole raddoppiate. Weidel e Ciamician [2] hanno attribuito alla pirocolla ordinaria la struttura molecolare seguente:

```
N · C4 H3 — CO
|           |
CO — C4 H3·N
```

Questa formula la quale spiega la trasformazione della pirocolla in acido

(1) Liebig's Annalen 236, 318.
(2) Monatshefte für Chem. I, 279.

carbopirrolico, permette anche di dare conto della formazione di un acido $C_{14} H_{16} N_2 O_3$ per addizione di una sola molecola di acqua alla tetrametilpirocolla. La combinazione da me ottenuta ha molto probabilmente la costituzione:

$$\begin{array}{l} N\,C_4\,H\,(CH_3)_2 - CO\,OH \\ | \\ CO - C_4\,H\,(CH_3)_2\,N\,H\,, \end{array}$$

la quale spiega le proprietà generali della sostanza a cui si riferisce, e sopratutto il fatto che per azione della potassa acquosa l'acido $C_{14} H_{16} N_2 O_3$ addiziona una nuova molecola di acqua e si sdoppia nettamente in due molecole di acido dimetilpirrolmonocarbonico. L'acido della formula $C_{14} H_{16} N_2 O_3$ deve per conseguenza molto probabilmente venire considerato come un acido

tetrametilpirroilpirrolmonocarbonico.

« Il comportamento della tetrametilpirocolla colla potassa alcoolica è tutto speciale: come io ho potuto constatare, la pirocolla ordinaria per azione della potassa alcoolica, anche molto diluita, si converte direttamente nell'acido carbopirrolico di Schwanert: egualmente si comporta l'imminanidride dell'acido α-indolcarbonico, ottenuta lo scorso anno in questo stesso Istituto [1], la quale per azione della potassa alcoolica ripristina l'acido da cui deriva.

Saponificazione della tetrametilpirocolla colla potassa alcoolica.

« Si fanno bollire in un apparecchio a ricadere 2 gr. di tetrametilpirocolla con una soluzione di 2 gr. di potassa in 40 c. c. di alcool al 90-95 %. Dopo circa una mezz'ora di ebullizione la sostanza si è disciolta. Si aggiunge acqua e si scaccia l'alcool a b. m.: si filtra da una certa quantità di tetrametilpirocolla che si è separata e si precipita l'acido formatosi con acido acetico. La sostanza filtrata lavata con acqua e seccata nel vuoto, venne analizzata direttamente.

I. gr. 0,2978 di sostanza dettero gr. 0,7060 di CO_2 e gr. 0,1779 di H_2O.
II. gr. 0,2471 " " gr. 0,5811 " gr. 0,1454 "

« In 100 parti:

	trovato		calcolato per $C_{14} H_{16} N_2 O_3$
	I [1]	II [2]	
C	64,65	64,14	64,61
H	6,63	6,53	6,15

« La combinazione $C_{14} H_{16} N_2 O_3$ è, come si rileva dalle analisi del suo etere metilico e del suo sale di bario, un acido monobasico. Le soluzioni

[1] Vedi Ciamician e Zatti. Rendiconti, vol. IV, 1° sem., p. 750.
[2] Le analisi I e II sono state eseguite con due preparati differenti.

acquose dei suoi sali non sono stabili; se vengono riscaldate subiscono una decomposizione per la quale l'acido abbandona la base e si ripristina la tetrametilpirocolla. Il fenomeno si osserva nel modo migliore col sale ammonico. Se si discioglie l'acido anche in un forte eccesso di ammoniaca si ottiene una soluzione limpida, la quale se viene riscaldata a b. m. si intorbida, e dopo qualche tempo cominciano a depositarsi dei fiocchi i quali vanno sempre aumentando fino a che la maggior parte dell'acido si è trasformata nella anidride. I fiocchi della tetrametilpirocolla che si deposita trascinano con sè la materia colorante; cosicchè da un acido relativamente colorato si può ottenere un acido bianco. Basta scioglierlo in ammoniaca, determinare col calore una parziale separazione di pirocolla, filtrare a freddo e precipitare coll'acido acetico. La trasformazione in tetrametilpirocolla avviene anche quando si fa bollire l'acido tetrametilpirroilpirrolmonocarbonico con anidride acetica. La soluzione neutra del sale ammonico dà luogo colle soluzioni dei sali metallici alle seguenti reazioni:

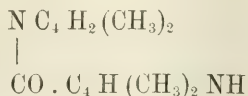
con *acetato di piombo* un precipitato bianco quasi insolubile in un eccesso del reattivo;

con *nitrato argentico* un precipitato bianco del sale argentico non alterabile alla luce;

con *cloruro ferrico* un precipitato rosso;

con *acetato di rame* un precipitato verde chiaro.

« La sostanza riscaldata perde anidride carbonica intorno ai 145° e si ottiene un liquido colorato, che si solidifica prontamente per raffreddamento. Il nuovo prodotto, che si forma, non è solubile nei carbonati alcalini, e cristallizza dall'alcool diluito in pagliette splendenti. La piccola quantità di sostanza di cui disponeva, non mi ha permesso però di purificarla ulteriormente per l'analisi; è probabile che la nuova combinazione non sia altro che un tetrametilpirroilpirrolo:

$$\begin{array}{l} N\,C_4\,H_2\,(CH_3)_2 \\ | \\ CO\,.\,C_4\,H\,(CH_3)_2\,NH \end{array}$$

« Saponificato con potassa acquosa bollente fornisce infatti un acido il quale sembra identico all'acido dimetilpirrolmonocarbonico che descriverò in seguito.

« *Sale di bario.* Per ottenere questo sale si discioglie l'acido tetrametilpirroilpirrolmonocarbonico nella barite, si precipita l'eccesso di questa con acido carbonico, si fa bollire per poco tempo, si filtra e si concentra nel vuoto. Per lento svaporamento si separano delle tavolette rombiche, le quali hanno dato all'analisi il risultato seguente:

gr. 0,1176 di sostanza seccata nel vuoto dettero gr. 0,0419 di $Ba\,SO_4$.

« In 100 parti:

	trovato	calcolato per $(C_{14}H_{15}N_2O_3)_2Ba$
Ba	20,92	20,91

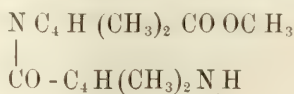
« *Etere metilico*. Per preparare questa sostanza si rinchiude in un tubo il sale argentico dell'acido tetrametilpirroilpirrolmonocarbonico, ben secco, con un eccesso di joduro di metile. La reazione ha luogo già in parte a freddo e si compie immergendo il tubo nell'acqua bollente per 5-10 minuti. Si estrae la massa con alcool caldo, si filtra dal joduro di argento insolubile e si precipita con acqua. La sostanza venne purificata ulteriormente sciogliendola in un eccesso di etere acetico, agitando la soluzione, mantenuta a dolce calore, con carbone animale per circa due ore fino a che non dava più segno di scoloramento, filtrando, distillando la maggior parte del solvente, ed aggiungendo alla soluzione ancor calda etere petrolico leggero ben secco. La separazione della sostanza comincia dopo qualche tempo e si depositano dei granuli relativamente molto grossi e pesanti, i quali fondono costantemente a 163°-163°,5 ed hanno dato all'analisi il seguente risultato:

gr. 0,2250 di sostanza dettero gr. 0,5401 di CO_2 e gr. 0,1400 di H_2O.

« In 100 parti:

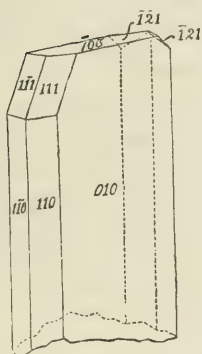
	trovato	calcolato per $C_{15}H_{18}N_2O_3$
C	65,46	65,69
H	6,91	6,57

« L'etere metilico dell'acido tetrametilpirroilpirrolmonocarbonico è una sostanza solubilissima nel cloroformio anche a freddo, poco solubile nel benzolo se raffreddato, più solubile nell'etere acetico, pochissimo solubile nell'etere di petrolio, insolubile nell'acqua. Ha in comune coi sali dell'acido tetrametilpirroilpirrolmonocarbonico la tendenza a dissociarsi ed a dare tetrametilpirocolla eliminandosi alcool metilico. Questa proprietà tutta speciale si manifesta primieramente per azione del calore. Allorquando la sostanza viene riscaldata gradatamente, a 163°-163°,5 fonde e si ottiene un liquido trasparente quasi incoloro dal quale però per poco che si elevi la temperatura cominciano a sprigionarsi delle bollicine; riscaldando ulteriormente la massa si solidifica e fonde poi di nuovo a 272°. Analoga decomposizione ha luogo allorquando si fa bollire una soluzione idro-alcoolica della combinazione per qualche tempo; la sostanza che si separa per raffreddamento è tetrametilpirocolla. Il fenomeno è ancora più notevole allorquando si fa uso di una soluzione acquosa di carbonato di soda; basta un brevissimo contatto a caldo perchè l'aspetto fisico dell'etere tetrametilpirroilpirrolmonocarbonico varî; se si filtra si trova che la sostanza si è trasformata completamente in tetrametilpirocolla. Questa dissociazione è rappresentata nello schema seguente:

$$\begin{array}{l} N\,C_4H\,(CH_3)_2\,CO\,OCH_3 \\ | \\ CO - C_4H\,(CH_3)_2\,NH \end{array}$$

Abbandonando soluzioni in etere acetico della sostanza alla evaporazione spontanea si ottengono cristalli abbastanza sviluppati. Devo alla consueta cortesia del dott. G. B. Negri i risultati dello studio cristallografico dei medesimi:

Sistema cristallino: monoclino

a:b:c = 0,70154:1:0,44307 ; β = 80°,59′

« Forme osservate: (010), (110), (111), ($\bar{1}$21), ($\bar{1}$03).

Angoli	Misurati	Calcolati
110:1$\bar{1}$0	69°,26′	*
1$\bar{1}$0:111	72,39	*
111:010	70,54	*
110:111	48,05	47°,52′
$\bar{1}$00:$\bar{1}$03	88 circa	87,26
0$\bar{1}$0:$\bar{1}$03	90 ½ »	90,00
$\bar{1}$21:$\bar{1}$10	94,13	94,25
$\bar{1}$21:0$\bar{1}$0	53,20	51,23

« I cristalli nella maggior parte dei casi non terminati, sono allungati nel senso dell'asse z e tabulari secondo (010); mostrano talvolta la ($\bar{1}$03), che è sempre imperfetta: in un solo cristallo essa mi diede misure approssimate a 1° circa. Della forma (111) una sol volta in un cristallo ho riscontrato una faccia abbastanza estesa, piana, riflettente al goniometro immagine semplice e nitida, la quale mi permise buone misure che impiegai per il calcolo delle costanti cristallografiche. La ($\bar{1}$21) è piccola, il più delle volte microscopica, costantemente con faccie contorte che danno immagini multiple ed assai allargate. Le faccie di (110) in qualche cristallo furono rinvenute perfette, sicchè l'angolo misurato 110:1$\bar{1}$0 (media di 15 angoli) è il più attendibile fra gli angoli misurati. Inoltre furono osservati geminati secondo (100) con angolo rientrante $\bar{1}03:\underline{10\bar{3}}$ = 5°,50′ misurato (media di 5 angoli), 6°,14′ calcolato. L'angolo di estinzione dei due gemelli è uguale a 76°,50 (media di 3 angoli misurati, con 24 letture ciascuno) a luce bianca. I due individui di ogni geminato sono compenetrati in modo irregolare verso la parte centrale, non estinguendosi mai questa parte fra nicoli incrociati.

« Al microscopico fu misurato inoltre $\bar{1}$03:[00$\bar{1}$] = 87°,25′ (media di 3 angoli) mentre dal calcolo si ha 86°,53′.

« Sfaldatura (010).

« Il piano degli assi ottici, normale a (010), forma con c verso —a un angolo di 39° circa (luce bianca). Coincidente il piano degli assi ottici con una sezione principale dei nicol si vedono i due centri degli assi ottici con evidente dispersione rotatoria e fortissima. L'angolo degli assi ottici è molto grande e non potè essere misurato.

« *Peso molecolare dell'etere metilico dell'acido tetrametilpirroilpirrolmonocarbonico.* La determinazione del peso molecolare di questo etere è stata fatta col metodo di Raoult, determinando il punto di congelamento di una soluzione benzolica della sostanza. Mi sono servito a questo scopo di una disposizione di apparecchio identica a quella descritta da Beckmann [1] e di un termometro di Baudin, diviso in cinquantesimi di grado; questo termometro permette però anche di valutare 0°,005. La quantità di benzolo adoperata oscillava intorno ai 15 gr.; la concentrazione è riferita a 100 parti in peso del solvente. Il benzolo è stato distillato sul sodio: bolliva costante a 80°,2 e si congelava a 4°,62. Ecco il risultato ottenuto:

	concentrazione	abbassamento termom.	coefficiente di abbass.
I.	1,1515	0°,20	0,17368
II.	1,6794	0°,28	0,16672

da cui assumendo per coefficiente di abbassamento molecolare nelle soluzioni benzoliche il valore medio 49 si calcola:

	trovato		calcolato per $C_{15}H_{18}N_2O_3$
	I	II	
peso molecolare	282	293	274

« Questi numeri dimostrano che in soluzione benzolica l'etere tetrametilpirroilpirrolmonocarbonico si comporta in modo normale [2]. Io ho ottenuto risultati differenti nelle determinazioni delle tempereture di congelamento delle soluzioni acetiche. L'acido acetico è stato preparato fondendo frazionatamente un prodotto proveniente dalla fabbrica di Kahlbaum e prendendo poi la parte meno fusibile: il suo punto di congelamento determinato ripetute volte è stato trovato fra 16°,54 e 16°,53.

« Ecco i risultati ottenuti:

	concentrazione	abbassamento termom.	coefficiente di abbass.
I.	0,5382	0°,12	0,2229
II.	0,8977	0°,18	0,2005
III.	1,6826	0°,31	0,1842
IV.	2,0860	0°,34	0,1629

le quali determinazioni, prendendo per coefficiente molecolare normale nelle soluzioni acetiche il valore 39, condurrebbero ai pesi molecolari seguenti:

I	II	III	IV
174	194	211	239

« Queste cifre tenderebbero a dimostrare che l'etere metilico dell'acido tetrametilpirroilpirrolmonocarbonico dà in soluzioni acetiche coefficienti di abbassamento troppo grandi i quali però vanno diminuendo mano mano che

[1] Zeitschrift für Phys. Chem. II, 638.

[2] Nella II esperienza la concentrazione della soluzione è già troppo forte in rispetto alla poca solubilità della sostanza nel benzolo a bassa temperatura.

la concentrazione aumenta. Ben lungi dal voler dar ragione alcuna di questo fatto, il quale si tradurrebbe in un aumento nella pressione osmotica secondo Van' t Hoff [1], mi limito anzi a dare queste cifre col massimo riserbo, e tostochè avrò preparata una nuova e più sufficiente quantità dell'etere metilico, non mancherò di rivederne i coefficienti di abbassamento per una serie estesa di concentrazioni.

Acido dimetilpirrolmonocarbonico.

« Se si disciolgono gr. 1 di acido tetrametilpirroilpirrolmonocarbonico in una soluzione di 4 gr. di potassa in 20 cc. di acqua e si fa bollire a ricadere, dopo cica 15 minuti di ebullizione il liquido comincia a colorarsi leggermente in rosso e si svolge una piccola quantità di dimetilpirrolo. Si sospende l'ebullizione prima che sia giunto questo termine e si precipita la soluzione con acido acetico. L'acido così ottenuto differisce dall'acido tetrametilpirroilpirrolmonocarbonico principalmente perchè:

a) si discioglie completamente a freddo in una piccola quantità di ammoniaca, mentre il sale ammonico dell'acido tetrametilpirroilpirrolmonocarbonico è poco solubile;

b) la soluzione ammoniacale ottenuta è stabile e non dà luogo, anche se viene mantenuta a 100°, a formazione di pirocolla:

c) è abbastanza solubile nell'acqua bollente.

« La sostanza venne purificata sciogliendola in molto benzolo anidro ed agitando la soluzione mantenuta costantemente sopra i 40° con carbone animale per circa due ore fino a completo scoloramento, filtrando, distillando la maggior parte del solvente e precipitando la soluzione ancor calda con ligroina leggera. Si separa una polvere bianca, la quale venne di nuovo disciolta in benzolo e riprecipitata con ligroina. L'analisi di questa combinazione dette numeri che concordano con quelli richiesti dalla formula $C_7H_9NO_2$:
gr. 0,2270 di sostanza dettero gr. 0,5052 di CO_2 e gr. 0,1399 di H_2O.

« In 100 parti:

	trovato	calcolato per $C_7H_9NO_2$
C	60,69	60,43
H	6,84	6,48

« La nuova sostanza si presenta sotto forma di una polvere bianchissima la quale riscaldata in tubo chiuso si decompone costantemente a 137°. Nell'acqua a freddo è assai poco solubile, per riscaldamento si discioglie ma contemporaneamente perde anidride carbonica con effervescenza e si forma dimetilpirrolo; per raffreddamento la parte non decomposta si separa cristal-

[1] Zeitschrift für Phys. Chem. I. 481.

lina. Trattandone la soluzione ammoniacale neutra colle soluzioni metalliche si ottengono i sali corrispondenti:

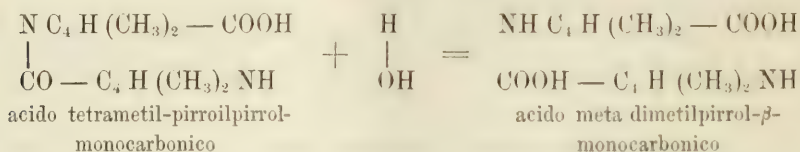
con *acetato di piombo* precipitato bianco solubile in un eccesso del reattivo;

con *acetato di rame* precipitato verde cristallino;

con *cloruro ferrico* precipitato rosso scuro polverulento.

« Se si bolle l'acido dimetilpirrolmonocarbonico con anidride acetica per qualche minuto e si scaccia poi il solvente, rimane un residuo che riscaldato ulteriormente fornisce grande quantità di tetrametilpirocolla. Se l'ebullizione dell'acido colla anidride ha luogo per lungo tempo (qualche ora) la quantità di tetrametilpirocolla che si forma è assai piccola e si ottiene invece sopratutto acetildimetilpirrolo fusibile a 122°-123°. Il nuovo acido è isomero coll'acido meta-dimetilpirrolmonocarbonico di Knorr, dal quale differisce notevolmente nel punto di decomposizione (l'acido di Knorr fonde decomponendosi a 183° [1]). La sua formazione dall'acido tetrametilpirroilpirrolmonocarbonico è indicata dalla eguaglianza seguente:

$$\begin{array}{l} N\,C_4\,H\,(CH_3)_2 - COOH \\ | \\ CO - C_4\,H\,(CH_3)_2\,NH \end{array} + \begin{array}{c} H \\ | \\ OH \end{array} = \begin{array}{l} NH\,C_4\,H\,(CH_3)_2 - COOH \\ \\ COOH - C_4\,H\,(CH_3)_2\,NH \end{array}$$

acido tetrametil-pirroilpirrol-monocarbonico — acido meta dimetilpirrol-β-monocarbonico

L. F.

[1] Liebig's Annalen 236, 318.

INDICE DEL VOLUME IV. — RENDICONTI

1888 — 2° SEMESTRE

INDICE PER AUTORI

A

ADUCCO. « La sostanza colorante rossa dell'Eustrongylus gigas ». 187.

AGAMENNONE e BONETTI. « Sopra un nuovo modello di barometro normale ». 69; 127; 257.

AGASSIZ. Sua elezione a Socio straniero. 53. — Ringrazia. 194. — Approvazione Sovrana della sua nomina. 289.

ALBERTONI. Sua elezione a Corrispondente. 53. — Ringrazia per la sua nomina. 85.

ANDERLINI. V. *Ciamician*.

ARCANGELI. Sua elezione a Corrispondente. 53. — Ringrazia per la sua nomina. 85.

— « La fosforescenza del Pleurotus olearius DC. ». 365.

ARTINI. Invia per esame la sua Memoria: « Studio cristallografico della Cerussite di Sardegna ». 287. — Sua approvazione. 391.

AUWERS. Sua elezione a Socio straniero. 53. — Ringrazia. 85. — Approvazione Sovrana della sua nomina. 289.

B

BALBIANO. « Sulla trimetilenfenilimina ». 44.

BALLADA DI SAN ROBERT. Annuncio della sua morte. 394.

BARNABEI. « Di un nuovo frammento dei Fasti trionfali, scoperto nell'alveo del Tevere ». 416.

BATTAGLINI. « Sui punti sestatici di una curva qualunque ». 238.

BATTELLI. « Sulle correnti telluriche ». 25.

— Invia per esame la sua Memoria: « Sul fenomeno Peltier a diverse temperature, e sulle sue relazioni col fenomeno Thomson e colle forze elettromotrici delle coppie termoelettriche ». 338.

BELGRANO. Sua elezione a Corrispondente. 53. — Ringrazia per la sua nomina. 111.

BELLONCI. Sua elezione a Corrispondente. 53.

BELLUCCI. « Sopra alcuni ornamenti personali antico-italici ». 426.

BETTI. « Sopra l'Entropia di un sistema Newtoniano in moto stabile » 113; 195.

BIANCHI. « Sulle superficie Fuchsiane ». 161.

— « Sulle forme differenziali quadratiche indefinite ». 278.

BLASERNA (Segretario). Comunica la corrispondenza relativa al cambio degli Atti. 290; 395.

— Presenta i temi dei concorsi a premio del R. Istituto veneto di scienze, lettere ed arti. 289.

— Presenta le pubblicazioni dei Socî: *Auwers*, *Daubrée*, *Gegenbaur*, *Halphen*, *Kanitz*, *Le Jolis*, *Lévy*. 289; *Righi*, *Taramelli*, *Targioni-Tozzetti*. 392.

— Presenta le pubblicazioni del prof. *Saccardo*. 392.

— Richiama l'attenzione dei Socî sul XXVI vol. della *Relazione* sui risultati scientifici ottenuti colla spedizione del « Challenger »; sul vol. I della « Bibliographie générale de l'Astronomie »

dei signori *Houzeau* e *Lancaster;* e sul vol. I contenente i risultati della missione scientifica francese al Capo Horn nel 1882-83. 289.
— Presenta il vol. 3° dei « Discorsi parlamentari di *Q. Sella* » e il vol. XXVII (Zoologia) della *Relazione* sulla spedizione del « Challenger ». 392.
— Dà comunicazione del R. Decreto che approva le nomine dei Soci nazionali e stranieri, di recente nomina. 289.
— Presenta, perchè sia sottoposta ad esame, una Memoria del dott. *A. Battelli.* 338.
Boccardo. Fa omaggio di una sua pubblicazione. 339.
Bodio. « Sulla condizione dell'emigrazione italiana ». 316.
Brioschi (Presidente). « Le equazioni differenziali pei periodi delle funzioni iperellittiche a due variabili ». 301; 341; 413.

C

Cancani. « Sulla determinazione della temperatura media di Roma ». 388.
Cantoni C. Sua elezione a Socio nazionale. 53. — Ringrazia. 111. — Approvazione Sovrana della sua nomina. 289.
Cantoni G. « Sulla costituzione fisica dei liquidi ». 246.
Cardani. « Sull'influenza delle forze elastiche nelle vibrazioni trasversali delle corde ». 105.
Castelfranco. Sua elezione a Corrispondente. 53. — Ringrazia per la sua nomina. 111.
Cavalli. È approvato un voto di ringraziamento per la sua Memoria: « Teoria delle macchine a gas-luce ». 288.
Cesàro. « Sur une distribution de signes ». 133.
— « Moti rigidi e deformazioni termiche negli spazi curvi ». 376.
Chiappelli. Sua elezione a Corrispondente. 53. — Ringrazia per la sua nomina. 194.
— « Sopra una opinione fisica di Senofane ». 89.
Chistoni. « Sulla temperatura della neve a diverse profondità, e sulla temperatura dei primi strati d'aria sovrastant alla neve ». 279.
Ciamician. Sua elezione a Corrispondente. 53. — Ringrazia per la sua nomina. 85.
— « Sulle proprietà fisiche del benzolo e del tiofene ». 362.
Ciamician e Anderlini. « Sull'azione dell'joduro di metile sopra alcuni derivati del pirrolo ». 165; 198.
Ciamician e Silber. « Sopra alcuni derivati della maleinimide ».
Clausius. Annuncio della sua morte. 194.
Colini. « Collezione etnografica delle isole dell'Ammiragliato esistente nel Museo preistorico di Roma ». 33.
Colombo. Sua elezione a Corrispondente. 53. Ringrazia per la sua nomina. 85.
Comparetti. « Intorno alla iscrizione di un vaso antico ». 296.
Conti. Sua elezione a Socio nazionale. 53. — Ringrazia. 194. — Approvazione Sovrana della sua nomina. 289.
Coppola. « Sull'azione fisiologica della pilocarpina e dei suoi derivati in rapporto alla loro costituzione chimica ». 207; 249.
Correnti. Annuncio della sua morte. 225.
Cremona. Presenta, perchè sia sottoposta ad esame, una Memoria dell'ing. *F. Ranieri.* 51.

D

De Blasiis. Sua elezione a Corrispondente. 53. — Ringrazia per la sua nomina. 111.
De Petra. Sua nomina a Socio nazionale. 53. — Approvazione Sovrana della nomina. 289.
De-Toni. « Intorno alla identità del Phyllactidium tropicum Moebius con la Hansgirgia flabelligera De-Toni ». 281.
De Varda. « Studî sui pirroli terziari ». 182.
De Zigno. Sua elezione a Socio nazionale. 53. — Ringrazia. 85. — Approvazione Sovrana della sua nomina. 289.
Donders. Invia una lettera di ringraziamento all'Accademia. 29.

F

Favero. Riferisce sulla Memoria dell'ing. *E. Cavalli*. 288.

Ferri (Segretario). Comunica la corrispondenza relativa al cambio degli Atti. 339.

— Presenta le pubblicazioni dei Socî: *Lampertico, Levasseur, Nigra*. 338.

— Presenta, discorrendone, le pubblicazioni dei sigg. *L. Angelici, A. Galanti, P. Ceretti, R. Benzoni* ed il vol. II dei « Discorsi parlamentari » di *M. Minghetti*. 339.

— Presenta un fascicolo del « Vocabolario » degli accademici della Crusca, e una raccolta completa dei « Comptes-Rendus » della R. Commissione di storia dell'Accademia del Belgio. 339.

— Presenta, perchè sia sottoposta ad esame, la Memoria del sig. *E. Lodrini*. 338.

— « Nota bibliografica sull'opera del prof. Benzoni: Il Monismo dinamico e sue attinenze coi principali sistemi moderni di filosofia ». 293.

— « Nota bibliografica sull'opera: Diario inedito con note autobiografiche del Conte di Cavour ». 405.

Fiorelli (Vicepresidente). Propone che sia levata la seduta in segno di lutto per la morte del Principe E. di Carignano. 397.

— « Notizie sulle scoperte di antichità del mese di giugno, 31; luglio, 87; agosto, 149; settembre 227; ottobre, 291; novembre, 397.

Foà. Sua elezione a Corrispondente. 53. — Ringrazia per la sua nomina. '85.

G

Gabba. Sua elezione a Socio nazionale. 53. — Ringrazia. 111. — Approvazione Sovrana della sua nomina. 289.

Gandino. Sua elezione a Corrispondente. 53. — Ringrazia per la sua nomina. 111.

Gatti. Sua elezione a Corrispondente. 53.— Ringrazia per la sua nomina. 111.

Giesbrecht. « Elenco dei Copepodi pelagici raccolti dal tenente di vascello G. Chierchia durante il viaggio della R. Corvetta « Vettor Pisani » negli anni 1882-85, e dal tenente di vascello F. Orsini nel Mar Rosso, nel 1884 ». 284; 330.

Golgi. Fa parte della Commissione esaminatrice delle Memorie: *Maggiora, Grandis*. 287.

Govi. Fa omaggio di una sua Nota a stampa. 289.

— Presenta la sua pubblicazione: « Della invenzione del Micrometro per gli istrumenti astronomici » riassumendone il contenuto. 392.

— « Come veramente si chiamasse il Vespucci, e se dal nome di lui sia venuto quello del Nuovo Mondo ». 297.

— « Nuovi documenti relativi alla scoperta dell'America ». 347; 429.

Grablovitz. « Influenza dello stato orario della marea sulle sorgive termali del porto d'Ischia ». 220.

Grandis. Invia, per esame, la sua Memoria: « Influenza del lavoro muscolare, del digiuno e della temperatura, sulla produzione di acido carbonico e sulla diminuzione di peso dell'organismo ». 225. — Sua approvazione. 287.

H

Helbig. Sua nomina a Socio straniero. 53.— Approvazione Sovrana della nomina. 289.

— « Sopra una iscrizione dorica graffita sul piede di un vaso dipinto ». 278.

Hirn. Sua elezione a Socio straniero. 53. — Ringrazia. 85. — Approvazione Sovrana della sua nomina. 289.

K

Koch. Sua elezione a Socio straniero. 53. — Ringrazia. 85. — Approvazione Sovrana della sua nomina. 289.

Kowalewski. Riceve dall'Accademia un telegramma di felicitazione, pel suo giubileo scientifico. 395.

KRONECKER U. « Importanza del polso per la circolazione del sangue ». 270.

L

LANCIANI. « Sulla scoperta del *Rivus herculaneus* ». 301.

LE BLANT. « Sur quelques inscriptions de vases sacrès offerts par Saint Didier, évêque de Cahors ». 413.

LEVI-MORENOS. « Appunti algologici sulla nutrizione dei girini di *Rana esculenta* ». 264.

LÉVY. Sua elezione a Socio straniero. 53. — Ringrazia. 85. — Approvazione Sovrana della sua nomina. 289.

LODRINI. Invia, per esame, la sua Memoria: « Su l'anello etrusco della Collezione Strozzi in Firenze ». 338.

LORIA. « Intorno all'influenza della rendita fondiaria sulla distribuzione topografica delle industrie ». 115.

LOVISATO. « Nota III ad una pagina di preistoria sarda ». 420.

M

MAGGIORA. Invia, per esame, la sua Memoria: « Le leggi della Fatica studiate nei muscoli dell'uomo ». 225. — Sua approvazione. 287.

MAGNANINI. « Sopra alcuni derivati del dimetilpirrolo assimmetrico ». 174; 468.

MARINO-ZUCO. « Nuovo metodo per la distruzione delle materie organiche nelle analisi tossicologiche ». 203.

MAURO. Sua elezione a Corrispondente. 85. — Ringrazia per la sua nomina. 85.

MENEGHINI. Fa parte della Commissione esaminatrice della Memoria del dott. *G. Terrigi*. 391.

MERCALLI. V. *Taramelli*.

MIKLOSICH. Sua elezione a Socio straniero. 53. — Approvazione Sovrana della nomina. 289.

MILLOSEVICH. « Benedetto IX e l'eclisse di sole del 29 giugno 1033 ». 68.

— « Sulla nuova cometa Barnard 30 ottobre ». 278.

MONACI. « Sulla classificazione dei manoscritti della Divina Commedia ». 228.

— « Su la *Gemma purpurea* e altri scritti volgari di Guido Fava o Faba, maestro di grammatica in Bologna nella prima metà del secolo XIII ». 399.

MORPURGO. « Sul processo fisiologico di neoformazione cellulare durante l'inanizione acuta dell'organismo ». 84.

MOSSO. Presenta, perchè siano sottoposte ad esame, le Memorie: *Grandis*, *Maggiora*. 225.

— Riferisce sulle precedenti Memorie. 287.

— « Le leggi della Fatica studiate nei muscoli dell'uomo ». 198.

O

OMODEI. V. *Vicentini*.

P

PADOVA. « Sulla teoria delle coordinate curvilinee ». 369; 155.

PASSERINI. « Diagnosi di funghi nuovi ». 55; 95.

PASTEUR. Sua elezione a Socio straniero. 53. — Ringrazia. 85. — Approvazione Sovrana della sua nomina ». 289.

PESSINA. Sua elezione a Corrispondente. 53. — Ringrazia per la sua nomina. 111.

PIGORINI. « Appunti per lo studio delle stazioni lacustri e delle terremare italiane ». 301.

POINCARÉ. Sua elezione a Socio straniero. 53. — Ringrazia. 85. — Approvazione Sovrana della sua nomina. 289.

R

RANIERI. Invia, per esame, la sua Memoria: « Sui diagrammi degli sforzi lungo le aste delle travature reticolari indeformabili non triangolari soggette a carichi mobili ». 51.

RANVIER. Sua elezione a Socio straniero. 53. — Ringrazia. 85. — Approvazione Sovrana della nomina. 289.

RAZZABONI. Fa parte della Commissione

esaminatrice della Memoria dell'ing. *E. Cavalli.* 288.

Ricca-Salerno. Sua nomina a Corrispondente. 53.

Riccò. « Immagine deformata del sole riflesso sul mare, e dipendenza della medesima dalla rotondità della terra ». 369; 450.

Righi. « Di alcuni nuovi fenomeni elettrici provocati dalle radiazioni ». 16; 66.

— « Nuove figure elettriche ». 350.

— « Sulle coppie a selenio ». 353.

— « Alcune esperienze colla scarica di una grande batteria ». 444.

Rossi G. Sua elezione a Corrispondente. 53. — Ringrazia per la sua nomina. 111.

Rossi L. « Le facoltà dell'anima in sè stessa considerate secondo i principî posti da Platone nella Repubblica ». 138; 151.

S

Sandrucci. « Sopra l'inesattezza di un principio ritenuto giusto nella Teoria Cinetica dei gas ». 461.

Schiaparelli C. « Notizie d'Italia estratte dall'opera Sihâb addin 'al ' Umarî, intitolata masâlik'al'absâr fî mamâlik'al 'amsâr ». 301.

Schwarz. Sua elezione a Socio straniero. 53. — Approvazione Sovrana della nomina. 289. — Ringrazia. 395.

Schweinfurth. Sua elezione a Socio straniero. 53. — Ringrazia. 225. — Approvazione Sovrana della nomina. 299.

Silber. V. *Ciamician.*

Spezia. Fa parte della Commissione esaminatrice della Memoria del dott. *E. Artini.* 391.

Stokes. Sua elezione a Socio straniero, 53. — Approvazione Sovrana della nomina. 289. — Ringrazia. 395.

Struever. Presenta, perchè sia sottoposta ad esame, una Memoria del dott. *E. Artini.* 287. — Riferisce sulla precedente Memoria. 391.

— « Sulle leggi di geminazione e le superficie di scorrimento nella Ematite dell'Elba ». 347.

T

Tacchini. Presenta il 1° volume delle Memorie di Geodinamica e ne discorre. 394.

— « Sulle osservazioni delle macchie, facole e protuberanze solari, fatte al R. Osservatorio del Collegio Romano nel 2° trimestre del 1888 ». 275.

— « Sulla distribuzione in latitudine dei fenomeni solari osservati al R. Osservatorio del Collegio Romano nel 2° trimestre del 1888 ». 277.

— « Sulle osservazioni delle macchie, facole e protuberanze solari fatte al R. Osservatorio del Collegio Romano nel 3° trimestre del 1888 ». 349.

Taramelli. Riferisce sulla Memoria del dott. *G. Terrigi.* 391.

Taramelli e Mercalli. « Alcuni risultati di uno studio del terremoto ligure del 23 febbraio 1887 ». 3.

Targioni-Tozzetti. Sua elezione a Corrispondente. 53. — Ringrazia per la sua nomina. 85.

Tassinari. « Studi sui diossitiobenzoli ». 47.

Terrigi. È approvata la stampa della sua Memoria: « Il calcare (Macco) di Palo e la sua sua fauna microscopica ». 391.

Todaro. Propone l'invio di un telegramma di felicitazione al Socio straniero *Kowalewsky.* 395.

— « Sull'omologia della branchia delle Salpe con quella degli altri Tunicati ». 437.

Tonelli. « Sopra una certa equazione differenziale a derivate parziali del 2° ordine ». 384; 458.

V

Vicentini e Omodei. « Sulla dilatazione termica di alcune leghe binarie allo stato liquido » 19; 39; 75.

Volterra. Sua elezione a Corrispondente. 53. — Ringrazia per la sua nomina. 85.

— « Sulle funzioni analitiche polidrome ». 355.

Z

Zatti. « Sull'azione dell'anidride acetica sull'acido α-indolcarbonico ». 184.

INDICE PER MATERIE

A

Archeologia. Di un nuovo frammento dei Fasti trionfali, scoperto nell'alveo del Tevere. *F. Barnabei.* 416.

— Intorno alla iscrizione di un vaso antico. *D. Comparetti.* 296.

— Notizie sulle scoperte di antichità del mese di giugno, 31; luglio, 87; agosto, 149; settembre, 227; ottobre 291; novembre, 397.

— Sopra una iscrizione dorica graffita sul piede di un vaso dipinto. *W. Helbig.* 278.

— Sulla scoperta del Rivus herculaneus. *R. Lanciani.* 301.

Astronomia. Benedetto IX e l'eclisse di sole del 29 giugno 1033. *E. Millosevich.* 68.

— Sulla nuova cometa Barnard 30 ottobre. *Id.* 278.

— Immagine deformata del sole riflesso sul mare, e dipendenza della medesima dalla rotondità della terra. *A. Riccò.* 369; 450.

— Sulle osservazioni delle macchie, facole e protuberanze solari, fatte al R. Osservatorio del Collegio Romano nel 2° trimestre del 1888. *P. Tacchini.* 275.

— Sulla distribuzione in latitudine dei fenomeni osservati al R. Osservatorio del Collegio Romano nel 2° trimestre del 1888. *Id.* 276.

— Sulle osservazioni delle macchie, facole e protuberanze solari, fatte al R. Osservatorio del Collegio Romano nel 3° trimestre del 1888. *Id.* 349.

B

Bibliografia. Nota bibliografica sull'opera del prof. Benzoni: « Il Monismo dinamico e sue attinenze coi principali sistemi moderni di Filosofia ». *L. Ferri.* 293.

Biografia. Nota bibliografica sull'opera: « Diario inedito con note autobiografiche del Conte di Cavour ». *Id.* 405.

Biologia. Sull'omologia della branchia delle Salpe con quella degli altri Tunicati. *F. Todaro.* 137.

Botanica. La fosforescenza del Pleurotus olearius DC. *G. Arcangeli.* 365.

— Intorno alla identità del Phyllactidium tropicum Moebius, con la Hansgirgia flabelligera De Toni. *G. B. De Toni.* 281.

— Appunti algologici sulla nutrizione dei girini di Rana esculenta. *D. Levi-Morenos.* 264.

— Diagnosi di funghi nuovi. *G. Passerini.* 55; 96.

C

Chimica. Sulla trimetilenfenilimina. *L. Balbiano.* 44.

— Sulle proprietà fisiche del benzolo e del tiofene. *G. Ciamician.* 362.

— Sull'azione dell'joduro di metile sopra alcuni derivati del pirrolo. *G. Ciamician* e *F. Anderlini.* 165; 198.

— Sopra alcuni derivati della maleinimide. *G. Ciamician* e *P. Silber.* 447.

Chimica. — Studî sui pirroli terziarî. *G. De Varda.* 182.

— Sopra alcuni derivati del dimetilpirrolo assimmetrico. *G. Magnanini.* 174; 468.

— Studî sui diossitiobenzoli. *G. Tassinari.* 47.

— Sull'azione dell'anidride acetica sull'acido α-indolcarbonico. *C. Zatti.* 184.

Chimica tossicologica. Nuovo metodo per la distruzione delle materie organiche nelle analisi tossicologiche. *F. Marino-Zuco.* 203.

Concorsi a premî. Programma dei concorsi a premio del R. Istituto veneto di scienze, lettere ed arti. 289.

Corrispondenza relativa al cambio degli Atti. 29; 54; 85; 111; 146; 194; 225; 273; 290; 339; 395.

Cristallografia. Sulle leggi di geminazione e le superficie di scorrimento nella Ematite dell'Elba. *G. Strüver.* 347.

D

Decreto Reale, col quale si approvano le nomine dei Soci nazionali e stranieri. 289.

E

Etnografia. Collezione etnografica delle isole dell'Ammiragliato, esistente nel Museo preistorico di Roma. *G. A. Colini.* 33.

F

Farmacologia. Sull'azione fisiologica della pilocarpina e dei sui derivati in rapporto alla loro costitituzione chimica. *F. Coppola.* 207; 249.

Filologia. Sulla classificazione dei manoscritti della Divina Commedia. *E. Monaci.* 228.

— Su la Gemma purpurea e altri scritti volgari di Guido Fava o Faba, maestro di grammatica in Bologna nella prima metà del secolo XIII. *Id.* 399.

Filosofia. Sopra una opinione fisica di Senofane. *A. Chiappelli.* 89.

— Le facoltà dell'anima in sè stesse considerate secondo i principî posti da Platone nella Repubblica. *L. Rossi.* 138; 151.

Fisica. Sopra un nuovo modello di barometro normale. *G. Agamennone* e *F. Bonetti.* 69; 127; 257.

— Sulla costituzione fisica dei liquidi. *G. Cantoni.* 246.

— Sull'influenza delle forze elastiche nelle vibrazioni trasversali delle corde. *P. Cardani.* 105.

— Sulla temperatura della neve a diverse profondità, e sulla temperatura dei primi strati d'aria sovrastanti alla neve. *G. Chistoni.* 279.

— Di alcuni nuovi fenomeni elettrici provocati dalle radiazioni. *A. Righi.* 16; 66.

— Nuove figure elettriche. *Id.* 350.

— Sulle coppie a selenio. *Id.* 353.

— Alcune esperienze colla scarica di una grande batteria. *Id.* 444.

— Sopra l'inesattezza di un principio ritenuto giusto nella Teoria Cinetica dei gas. *A. Sandrucci.* 461.

— Sulla dilatazione termica di alcune leghe binarie allo stato liquido. *G. Vicentini* e *D. Omodei.* 19; 39; 75.

Fisica del globo. Influenza dello stato orario della marea sulle sorgive termali del porto d'Ischia. *G. Grablovitz.* 220.

Fisica terrestre. Sulle correnti telluriche. *A. Battelli.* 25.

— Alcuni risultati di uno studio sul terremoto ligure del 23 febbraio 1887. *T. Taramelli* e *G. Mercalli.* 3.

Fisiologia. La sostanza colorante rossa dell'Eustrongylus gigas. *V. Aducco.* 187.

— Importanza del polso per la circolazione del sangue. *U. Kronecker.* 270.

— Sul processo fisiologico di neoformazione cellulare durante l'inanizione acuta dell'organismo. *B. Morpurgo.* 84.

— Le leggi della fatica studiate nei muscoli dell'uomo. *A. Mosso.* 198.

G

GEOGRAFIA. Notizie d'Italia estratte dall'opera Śihâb addîn 'al ' Umarî, intitolata masâlik'al 'abṣâr fî mamâlik'al 'amṣâr. *C. Schiaparelli*. 304.
V. *Storia*.

M

MATEMATICA. Sui punti sestatici di una curva qualunque. *G. Battaglini*. 238.
— Sopra la Entropia di un sistema Newtoniano in moto stabile. *E. Betti*. 113; 195.
— Sulle superficie Fuchsiane. *L. Bianchi*. 161.
— Sulle forme differenziali quadratiche indefinite. *Id*. 278.
— Le equazioni differenziali pei periodi delle funzioni iperellittiche a due variabili. *F. Brioschi*. 301; 311; 113.
— Sur une distribution de signes. *E. Cesàro*. 133.
— Moti rigidi e deformazioni termiche negli spazî curvi. *Id*. 376.
— Sulla teoria delle coordinate curvilinee *E. Padova*. 369; 455.
— Sopra una certa equazione differenziale a derivate parziali del 2° ordine. *A. Tonelli*. 384.
— Sulle funzioni analitiche polidrome. *V. Volterra*. 355.
Medaglia inviata in dono all'Accademia a ricordo del giubileo scientifico del Socio straniero *F. C. Donders*. 53.
METEOROLOGIA. Sulla determinazione della temperatura media di Roma. *A. Cancani*. 388.

N

Necrologie dei Socî: *Clausius*. 194; *Correnti*. 225; *San Robert*. 394.

P

PALETNOLOGIA. Sopra alcuni ornamenti personali antico-italici. *G. Bellucci* 426.
— Nota III ad una pagina di preistoria sarda. *D. Lovisato*. 420.
— Appunti per lo studio delle stazioni lacustri e delle terremare italiane. *L. Pigorini*. 301.
Pubblicazioni inviate in dono dai Soci: *De Zigno*. 293; *Körner*. 194; *Levasseur*; *Lorenzoni*. 194; *Paris*. 29; *Zittel*. 194.
— id. inviate in dono dai signori: *Bernardi*; *Castelli*. 29; *Hirn*; *Lenhossek*. 52; *Malagola*. 29.
— id. inviate in dono dall'Università di Padova. 52.

S

SCIENZE ECONOMICHE. Intorno all'influenza della rendita fondiaria sulla distribuzione topografica delle industrie. *A. Loria*. 115.
STATISTICA. Sulla condizione dell'emigrazione italiana. *L. Bodio*. 316.
STORIA DELLA GEOGRAFIA. Come veramente si chiamasse il Vespucci e se dal nome di lui sia venuto quello del Nuovo Mondo. *G. Govi*. 297.
— Nuovi documenti relativi alla scoperta dell'America. *Id*. 347; 429.
STORIA LETTERARIA. V. *Filologia*.
STORIA RELIGIOSA. Sur quelques inscriptions de vases sacrés offerts par Saint Didier, évêque de Cahors. *E. Le Blant*. 413.

Z

ZOOLOGIA. Elenco dei Copepodi pelagici raccolti dal tenente di vascello G. Chierchia durante il viaggio della R. corvetta « Vettor Pisani » negli anni 1882-85, e dal tenente di vascello F. Orsini nel Mar Rosso nel 1884. *W. Giesbrecht*. 284; 330.

ERRATA CORRIGE

Rendiconti — Vol. IV, 1º semestre.

A pag. 107, formula (1) *invece di* $\frac{d(x, y, z)}{d(x', y', z')}$ *porre* $\frac{d(x', y', z')}{d(x, y, z)}$.

" 109, linea 4 dal basso, *dopo* T *aggiungere* e può ritenersi generato dal moto di una porzione semplicemente connessa della sup. $\mu =$ cost.

" 114, nelle formule (14), (15), (16) *scambiare* φ_1 *con* φ_2 *e* φ'_1 *con* φ'_2.

" 201, linea 27, *invece di* formerà una superficie chiusa, *porre* formerà una o più superficie chiuse.

REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

BULLETTINO BIBLIOGRAFICO

[L'asterisco * indica i libri e i periodici ricevuti in dono dagli autori o dagli editori; il segno † le pubblicazioni che si ricevono in cambio].

Pubblicazioni non periodiche pervenute all'Accademia nel mese di maggio 1888.

Pubblicazioni italiane.

**Bertini E.* — Sopra alcuni teoremi fondamentali delle curve piane algebriche. Milano, 1888. 8°.

† Biblioteca storica italiana pubbl. per cura della r. Deputazione di storia patria. IV. (Relazioni diplomatiche della monarchia di Savoia — Francia. Part. III, vol. II). Torino, 1888. 4°.

**Castelli D.* — Storia degli Israeliti dalle origini fino alla Monarchia secondo le fonti bibliche. Milano, 1887-88. 8°, vol. I, II.

**Chiappelli L.* — Lo Studio bolognese nelle sue origini e nei suoi rapporti colla scienza pre-irneriana. Pistoia, 1888. 8°.

**Ciofalo S.* e *Battaglia A.* — Sull'ippopotamus Pentlandi delle contrade d'Imera. Termini, 1888. 4°.

**Costetti P.* — Discorso commemorativo del prof. comm. Francesco Magni senatore del regno. Bologna, 1888. 8°.

**De-Vit V.* — Adria e le sue antiche epigrafi illustrate. Firenze, 1888. 2 vol. 8° (*acq.*).

**Giovanni V. di* — Giordano Bruno e le fonti delle sue dottrine. Palermo, 1888. 8°.

**Martone M.* — Dimostrazione della trascendenza del numero. Napoli, 1888. 8°.

**Id.* — Nota ad una dimostrazione di un celebre teorema del Fermat. Napoli. 1888. 8°.

**Minghetti M.* — Discorsi parlamentari. Vol. I. Roma, 1888. 8°.

**Moroni C.* — Vent'anni prima. Impressioni e ricordi di Roma papale. Perugia. 1888. 16°.

**Norsa C.* — Sur le projet de loi uniforme en matière de lettres de change

au Congrès international de droit commercial tenu à Anvers en 1885. Rome, 1888. 8°.

*Relazione su le condizioni economiche della provincia di Reggio di Calabria. 1887. Reggio, 1888. 4°.

* *Rivalta V.* — Discorso sopra la scuola delle leggi romane in Ravenna ed il Collegio dei giureconsulti ravennati. Ravenna, 1888. 8°.

* *Taramelli T.* — Relazione alla r. Sottocommissione geodinamica sulla distribuzione delle aree sismiche nell'Italia superiore e media. Roma, 1888. 4°.

* *Vadalà-Papale G.* — La dottrina filosofico-giuridica di Schopenhauer e di Hartmann. Trani, 1888.

* *Ville A. de la* — Poesie. Roma, 1887. 8°.

* *Zigno A. de* — Nuove aggiunte alla ittiofauna dell'epoca eocena. Venezia, 1888. 4°.

Pubblicazioni estere.

† *Albrecht E.* — Anatomische, histologische, physiologische Untersuchungen ueber die Muskulatur des Endocardium bei Warmblütern. Greifswald, 1887. 8°.

† *Arendt W.* — Zur Casuistik der Nephrektomie. Greifswald, 1887. 8°.

† *Bierbaum G.* — Ein Fall von totaler Extirpation der Scapula wegen eines Fibrosarcoms. Greifswald, 1887. 8°.

† *Bodenstein P.* — Beitrag zur Casuistik von Deckung grosser Defekte am Arm durch einen Bauchlappen. Greifswald, 1887. 8°.

† *Böttcher O.* — Ueber die Anwendung des Antipyrin mit besonderer Berücksichtigung des Gelenkrheumatismus. Greifswald, 1887. 8°.

† *Brunk A.* — De excerptis περὶ τοῦ τῶν ἡρώων καθ᾽ Ὅμηρον βίου ab Athenaeo servatis. Gryphiswaldiae, 1887. 8°.

† *Busch E.* — Laut- und Formenlehre der Anglonormannischen Sprache des XIV Jahrhunderts. Greifswald, 1887. 8°.

† *Cohnstädt E.* — Ueber die osteoplastische Fussresection nach Mikulicz. Greifswald, 1887. 8°.

† *Delgado J. F. N.* — Estudio sobre os bilobites e outros fosseis das quartzites da base do systema silurico de Portugal. Suppl. Lisboa, 1888. 4°.

† *Döllen W.* — Stern-Ephemeriden auf das Jahr 1888 zur Bestimmung von Zeit und Azimuth mittelst des tragbaren Durchgangsinstruments im Verticale des Polarsternes. St. Petersburg, 1887. 8°.

† *Dommes W.* — Radicaloperation einer Prostatahypertrophie complicirt mit suppurativer Cystitis. Greifswald, 1887. 8°.

† *Dos G.* — Zur Lehre vom Huften. Greifswald, 1887. 8°.

† *Dupuy H.* — La survivance du Roi-martyr. 9e éd. Toulouse, s. a. 8°.

† *Id.* — Un arrêt sans valeur ou la question de Louis XVII devant la Cour d'appel de Paris. Toulouse, 1885. 8°.

† *Elbusch P.* — Ueber entzündliche Epiphysenlösung. Greifswald, 1887. 8°.

† *Elfeldt O.* — Zur Casuistik der Schussverletzungen der Wirbelsäule. Greifswald, 1887. 8°.

† *Faber K.* — Ein Fall von schwerer allgemeiner Syphilis mit syphilitischen Knie-Gelenkentzündungen. Greifswald, 1887. 8°.

† *Fähndrich E.* — Beitrag zur operativen Behandlung des Carcinoma Penis. Greifswald, 1887. 8°.

† *Flichter L.* — Zur Pathologie und Therapie des Carcinoma Uteri nebst casuistichen Beiträgen. Greifswald, 1887. 8°.

† *Frank E.* — Zur Statistik und Behandlung der Querbrüche der Patella. Greifswald, 1887. 8°.

† *Frank F.* — Beitrag zur Kenntnis der typischen Banchdecken-Fibrome. Greifswald, 1887. 8°.

† *Franke C.* — De nominum propriorum epithetis homericis. Gryphiswaldiae, 1887. 8°.

† *Frucht Ph.* — Metrisches und Sprachliches zu Cynewulfs Elene, Juliana und Crist auf Grund der von Sievers Beitr. X 209-314. 451-545 und von Luick Beitr. XI 470-492 veröffentlichten Aufsätze. Greifswald, 1887. 8°.

† *Gieschen L.* — Die charakteristichen Unterschiede der einzelnen Schreiber im Hatlon Ms. de Cura Pastoralis. Greifswald, 1887. 8°.

† *Goedicke K.* — Ein Fall von schwerer Urogenitaltuberkulose mit Tendenz zur Heilung. Greifswald, 1887. 8°.

† *Granow O.* — Zur Wirkung des Colchicin. Greifswald, 1887. 8°.

† *Grumbkow F. v.* — Beitrag zur Aetiologie der Peritonitis. Greifswald, 1887. 8°.

* *Guerne J. de* — Excursions zoologiques dans les îles de Fayal et de San Miguel (Açores). Paris, 1888. 8°.

† *Haase A.* — Die Schlacht bei Nürnberg vom 19 Juni 1502. Greifswald, 1887. 8°.

† *Hasse P.* — Kieler Stadtbuch aus den Jahren 1264-1289. Kiel, 1875. 8°.

† *Hellenbroich H.* — Casuistiche Beiträge zur Chirurgie des Magens. Greifswald, 1887. 8°.

† *Hildebrandt O.* — Die vaginale Total-extirpation des Carcinomatösen Uterus mit Anwendung der Müllerschen Zangen nebst Casuistischen Beiträge. Greifswald, 1887. 8°.

† *Hoppe J.* — Ueber den Streckapparat des Unterschenkels und die Behandlung der querbrüche der Kniescheibe. Greifswald, 1887. 8°.

† *Jaworowicz A.* — Ein Fall von Carcinoma omenti maioris. Greifswald, 1887. 8°.

† *Jaworowicz W.* — Ueber die Hydrazinverbindungen einiger Amidobenzolsulfonsäuren. Greifswald, 1887. 8°.

† *Johansen Chr.* — Die nordfriesische Sprache nach der Föhringer und Amrumer Mundart. Kiel, 1862. 8°.

† *Jüngst Th.* — Experimentelle Untersuchungen ueber Sedum acre. Greifswald. 1887. 8°.

† Katalog der Bibliothek des Kais. Leop.-Carol. Deutsch. Akademie der Naturforscher. Lief. 1. Halle, 1887. 8°.

† *Kessler R.* — Einige Fälle von Echinococcus hepatis mit Berucksichtigung der Aetiologie und Therapie. Greifswald, 1887. 8°.

† *Ketel K. F.* — Anatomische Untersuchungen ueber die Gattung Lemanea. Greifswald, 1887. 8°.

† *Kiessling A.* — Coniectaneorum spicilegium IV. Gryphiswaldiae, 1887. 4°.

† *Klinke G.* — Quaestiones Aeschineae criticae. Lipsiae, 1887. 8°.

† *Klitzkowski F.* — Ueber die Integration der m.ten Wurzel aus einer rationalen Function. Greifswald, 1887. 8°.

† *Koch W.* — Die conforme Abbildung des hyperbolischen Paraboloids auf einer Ebene. Greifswald. 1887. 8°.

† *Kokscharow N. v.* — Materialien zur Mineralogie Russlands. Bd. X, S. 1-96. St. Petersburg, 1888.

† *Köppler F.* — Ueber das Antifebrin. Greifswald, 1887. 8°.

† *Kozuszkiewicz F.* — Ueber Pseudolenkaemie. Greifswald, 1887. 8°.

† *Kruse A.* — Ueber die Beziehungen des Kohlensauren Ammoniaks zur Uraemie. Greifswald, 1887. 8°.

† *Laspeyres.* — Ueber Zeitalter und Entstehung des Cronicon Sclavicum quod vulgo dicitur Parochi Suselensis. S. l. e a. 8°.

† *Lemkowski J.* — Beitrag zur Behandlung primärer perinephritischer Abscesse. Greifswald, 1887. 8°.

† *Lobert M.* — Ein Fall von Thrombose der Pfortader. Greifswald, 1887. 8°.

† *Macks R.* — Ueber den Zusammenhang zwischen psychischen Störungen und Abnahme des Körpergewichts. Greifswald, 1887. 8°.

† *Martens F.* — Geschichte der französischen Synonymik. Teil I. Die Anfange der französischen Synonymik. Stralsund, 1887. 8°.

† *Mevs W.* — Zur Legation des Bischofs Hugo von Die unter Gregor VII. Greifswald, 1887. 8°.

† *Michelsen A. L. J.* — Urkundenbuch zur Geschichte Landes Dithmarschen. Altona, 1834. 4°.

† *Id.* — Sammlung altdithmarscher Rechtsquellen. Altona, 1842. 8°.

† *Moerlin J.* — Ueber indirecte Sternalfracturen. Greifswald, 1887. 8°.

† *Niesel M.* — Ueber die Wirkung fortgesetzter Kleiner Dosen von Schwefel beim gesunden Menschen. Greifswald, 1887. 8°.

† *Nitzsch K. W.* — Das Taufbecken der Kieler Nicolaikirche. Kiel, 1857. 8°.

† Observations de Pulkova publiées par O. Struve. Vol. XII. St. Pétersbourg, 1887. 4°.

† *Olbrich O.* — Zwei Fälle einer Complication von Carcinoma uteri mit Gravidität. Greifswald, 1887. 8°.

† *Pasche F.* — Ueber Toluol- und Toluidindisulfosäuren und ueber die Constitution der sechs isomeren Toluoldisulfonsäuren. Greifswald, 1887. 8°.

† *Pernice L.* — Ueber die Wirkung localer Blutentziehungen auf acute Hautentzündungen. Greifswald, 1887. 8°.

† *Pfennig R.* — De librorum quos scripsit Seneca « de ira » compositione et origine. Gryphiae, 1887. 8°.

† *Philipsen H.* — Ueber Wesen und Gebrauch des bestimmten Artikels in der Prosa König Alfreds auf Grund des Orosius (hs. L.) und der Cura Pastoralis. Greifswald, 1887. 8°.

† *Proske A.* — Ein Fall von Dermoidcyste des linken Ovariums. Greifswald, 1887. 8°.

† Quellensammlung der Schleswig-Holstein-Lauenburgischen Gesellschaft für vaterländische Geschichte. Bd. I-IV. Kiel, 1862-1835. 8°.

† *Rahmer S.* — Der gegenwärtige Stand der Lehre von den Lungenerkrankungen und von der Todesursache nach doppelseitiger Vagusdurchschneidung am Halse und experimentelle Beiträge zu dieser Frage. Greifswald, 1887. 8°

† *Ratjen H.* — Verzeichniss der Handschriften der Kieler Universitätsbibliothek welche die Herzogthümer Schleswig und Holstein betreffen. Kiel, 1858-1866. 8°.

† Register ueber die Zeitschriften und Sammelwerke für Schleswig-Holstein-Lauenburg-Geschichte. Kiel, 1872-73. 8°.

† Report (Summary) of the operations of the geological and Natural history Survey to 31 Dec. 1887. Part III. Ottawa, 1888. 8°.

† *Roche W. la* — Experimentelle Beiträge zur Eisenwirkung. Greifswald, 1887. 8°.

† *Sauer A.* — Ein Beitrag zur Lehre von der Perspiratio insensibilis. Greifswald, 1887. 8°.

† *Schinke C.* — Zur Casuistik der Leberkrankheiten. Greifswald, 1887. 8°.

† *Schirmer O.* — Experimentelle Studie ueber reine Linsencontusionen. Greifswald, 1887. 8°.

† *Schleich C.* — Ueber einen Fall von pulsirenem Knochensarcom des Oberschenkels &. Greifswald, 1887. 8°.

Schlesinger L. — Ueber lineare homogene Differentialgleichungen vierter Ordnung, zwischen deren Integralen homogene Relationen höheren als ersten Grades bestehen. Berlin, 1887. 4°. (*acq.*).

† *Schmidt O.* — Rousseau und Byron. Ein Beitrag zur vergleichenden Litteraturgeschichte. Teil III. Rousseaus und Byrons schriftstellerische Eigenart. Greifswald, 1887. 8°.

† *Schömann O.* — Ueber Leukaemie in verschiedenen Lebensaltern mit besonderer Berücksichtigung eines Falles im 75sten Jahre. Greifswald, 1887. 8°.

† *Schröder M.* — Die Mitchell-Playfair'sche Mastkur in den Irren-Anstalten. Greifswald, 1887. 8°.

† *Schulze G.* — Quaestionum Homericarum specimen. Gryphiswaldiae, 1887. 8°.

† *Seyler E.* — Zur Casuistik der Hodensarcome. Greifswald, 1887. 8°.

† *Stein E.* — Ueber die Virkung fortgesetzter kleiner Dosen von Kampher beim gesunden Menschen. Greifswald, 1887. 8°.

† *Steinhausen G.* — De Legum XII Tabularum patria. Gryphiswaldiae, 1887. 8°.

† *Susemihl F.* — De Platonis Phaedro et Isocratis contra Sophistas oratione dissertatio cum appendice aristotelica. Gryphiswaldiae, 1887. 4°.

† *Thümmel G.* — Ueber einen Fall von allgemeiner Carcinose mit besonderer Berücksichtigung des klinischen Verlaufes. Greifswald, 1887. 8°.

† *Ullrich V.* — Zur Casuistik der Unterbindungen des truncus anonymus. Greifswald, 1887. 8°.

† Urkundensammlung der Gesellschaft für Schleswig-Holstein-Lauenburgische Geschichte. Bd. IV. Kiel, 1874/75. 4°.

† *Wehner O.* — Ueber zwei Denkschriften Radetzkys aus dem Frühjahr 1813. Greifswald, 1887. 8°.

† *Weinert M.* — Zur Casuistik der Leukaemie bei Frauen. Greifswald, 1887. 8°.

† *Wendland S.* — Ueber die Total-Exstirpation des Carcinomatösen Uterus. Greifswald, 1887. 8°.

† *Westphal O.* — Ueber einen in akute Leukaemie übergehenden Fall von Pseudoleukaemie. Greifswald, 1887. 8°.

† *Wibel F.* — Die Cultur der Bronze-Zeit Nord- und Mittel-Europas. Kiel, 1865. 8°.

† *Zielstorff H.* — Ein Fall von Unterleibscyste (Pancreascyste?). Greifswald, 1887. 8°.

Pubblicazioni periodiche pervenute all'Accademia nel mese di maggio 1888.

Pubblicazioni italiane.

† Annali di agricoltura. 1888, n. 142, 144, 148. Roma.

142. Atti della Commissione consultiva per la fillossera. — 144. Concorso di distillatrici e di apparecchi enotecnici di saggio in S. Miniato (Firenze). — 144. Consiglio di agricoltura. Sess. 1887 dic.

† Annali di chimica e di farmacologia. 1888. N. 4. Milano.

Ciamician e *Silber*. Ricerche sull'apiolo. Nota preliminare. — *Sestini*. Del rame negli esseri viventi.

† Annali di statistica. Ser. IV, n. 16 e 20. Roma, 1888.

16. Statistica dei pensionati civili e militari dello stato. — 20. Notizie sulle condizioni industriali della provincia di Livorno.

† Archivio della r. Società Romana di storia patria. Vol. XI, 1. Roma, 1888.

Cugnoni. Memorie della vita e degli scritti dal cardinale Giuseppe Antonio Sala. — *Parisotti*. Evoluzione del tipo di Roma nelle rappresentanze figurate dell'antichità classica. — *Tomassetti*. Della campagna romana.

† Archivio storico italiano. Ser. V, t. I, 2. Firenze, 1888.

Bertolini. Statuti della città di Concordia del MCCCXLIX. — *Villari.* Nuove questioni intorno alla « Storia di G. Savonarola e de' suoi tempi » a proposito d'uno scritto del prof. F. C. Pellegrini. — *Zini.* Le Memorie del Duca di Broglie.

†Archivio storico lombardo. Anno XV, 1. Milano, 1888.

Sommi Picenardi. Le commende e i commendatori di S. Giovanni di Persichello. — *Intra.* Il castello di Goito. — *C.* Diarj di Marin Sanudo. — *Calvi.* Il poeta Giambattista Martelli e le battaglie fra classici e romantici. — *Novati.* Di un Codice sforzesco di Falconeria. — *Motta.* Suicidî nel quattrocento e nel cinquecento. — *Ghinzoni.* Usi e costumi nuziali principeschi. Gerolamo Riario e Caterina Sforza (1473). — *Beltrami.* Il pavimento del duomo di Milano.

†Archivio storico per le provincie napoletane. Anno XIII, 1, Napoli, 1888.

Barone. Notizie storiche tratte dai Registri di Cancelleria del re Ladislao di Durazzo. — *Maresca.* Memoria degli avvenimenti di Napoli nell'anno 1799 scritta da Amedeo Ricciardi napoletano. — *Gaudenzi.* Le vicende del Mundio nei territorî longobardi dell'Italia meridionale. — *Bonazzi.* Dei veri autori di alcuni dipinti della chiesa di S. Maria della Sapienza in Napoli. — *Pèrcopo.* La morte di Don Errico d'Aragona, Lamento in dialetto calabrese (1478). — Elenco delle Pergamene già appartenenti alla famiglia Fusco ed ora acquistate dalla Società di Storia patria.

†Archivio storico siciliano. N. S. Anno XII, 4. Palermo, 1888.

Salinas. Escursioni archeologiche. III. Il Monastero di S. Filippo di Fragalà. — *Starrabba.* Catalogo ragionato di un protocollo del notaio Adamo de Citella dell'anno di XII indizione 1298-99, che si conserva nell'Archivio del Comune di Palermo. — *Carini.* Aneddoti siciliani. — *Starrabba.* Documenti per servire alla Storia delle condizioni degli abitanti delle terre feudali di Sicilia. — *La Mantia.* Su i libri legali bruciati in Palermo per mano del boja. — *Starrabba.* Di un Codice Vaticano contenente i privilegi dell'archimandrita di Messina. — *Id.* Lettera al dottor Giuseppe Lodi, direttore dell'« Archivio storico siciliano ».

†Ateneo (L') veneto. Ser. XII, vol. I, 1-3. Venezia, 1888.

Martini. Filippo Cecchi. — *Fabris.* Sonetti. — *Fradeletto.* Pietro Aretino. — *Boni.* Monumenti d'architettura della Dalmazia. — *Occioni-Bonaffons.* Dell'abolizione dei premî scolastici (Breve studio). — *Riccoboni.* Realismo e verismo. — *Castellani.* La stampa a Venezia, dalla sua origine alla morte di Aldo Manuzio seniore.

†Atti della r. Accademia delle scienze di Torino. Vol. XXIII, 9-10. Torino. 1888.

Ferraris. Rotazioni elettrodinamiche prodotte per mezzo di correnti alternate. — *Ovazza.* Sul calcolo delle deformazioni dei sistemi articolati. — *Morera.* Sul problema della corda vibrante.

†Atti della r. Accademia econ.-agraria dei georgofili di Firenze. 4ª ser. vol. XI, 1. Firenze, 1888.

Luciani. Sui fenomeni respiratorî delle uova del bombice del gelso. — *Bargagli.* Ricerche sulle relazioni più caratteristiche tra gli insetti e le piante. — *Sestini.* Della composizione chimica dei cardi per la lana (Dipsacus fullonum). — *Valvassori.* Sulla scuola di pomologia e di orticultura alle Cascine. — *Villari.* Il lavoro manuale nelle Scuole elementari. — *Vannuccini.* Sulla legge di restituzione in agricoltura. — *Passerini.* Sulla quantità di olio contenuto nelle olive delle più comuni varietà delle campagne fiorentine. — *Id.* Ricerche chimiche sulla cenere di Coke e uso che potrebbe farsene in agricoltura.

†Atti del r. Istituto veneto di scienze, lettere ed arti. Ser. 6ª, t. VI, 4, 5. Venezia, 1888.

4. *Bizio*. Il più recente metodo del Bechi per iscoprire l'olio di cotone nelle miscele. — *Morsolin*. Un umanista del secolo decimoquarto pressochè sconosciuto. — *Spica*. Ricerche sulla diosma crenata (II comunicazione). Sulla diosmina. — *Castelnuovo*. Sulle congruenze del terzo ordine dello spazio a quattro dimensioni. Seconda Memoria. — *Martini*. Esperienze di confronto fra varî tipi di accumulatori elettrici. — *De-Toni*. Intorno ad alcune diatomee rinvenute nel tubo intestinale di una Trygon violacea pescata nell'Adriatico. — 5. *Lorenzoni*. Eclisse totale della luna e contemporanee occultazioni di stelle osservate a Padova nella notte del 28 gennaio 1888. — *Deodati*. Della medicina legale, dei suoi ufficî e dei suoi limiti. — *Tamassia*. Il progetto del Codice penale, presentato dal ministro Zanardelli, nei suoi rapporti con la giurisprudenza medica. Appunti. — *Turazza*. Introduzione ad un corso di statica dei sistemi variabili. — *Spica*. Studio chimico sui principî attivi dell'Abrus precatorius (Jequirity). — *Vlacovich*. Sulle fibrille del tessuto congiuntivo. — *Levi*. Studi archeologici su Altino. I. Altino. II. Antichità altinati, raccolte nella Reali a Dosson. III. Assaggi eseguiti in Altino.

†Atti e Memorie della r. Accademia di scienze, lettere ed arti in Padova. N. S. vol. III. Padova, 1887.

Favaro. Seconda serie di scampoli galileiani. — *Bertini*. Dall'accompagnamento della natura col soggetto principale del dramma. — *Orsolato*. Appunti alla statistica medica di questa casa degli Esposti. — *Crescini*. Sul ritmo cassinese. — *Gloria*. Difesa e desiderî a proposito degli ordinamenti delle pubbliche biblioteche e del Civico museo di Padova. — *Tosatto*. Sulla difterite cutanea. — *Lorenzoni*. Viaggio compiuto dall'astronomo Santini in Germania nell'autunno del 1843. — *Frigo*. La rabbia e sua cura profilattica col metodo Pasteur. — *De Leva*. Della vita e delle opere di G. Cittadella. — *Manfredini*. Concetto scientifico della procedura civile.

†Bollettino dei Musei di zoologia ed anatomia comparata della r. Università di Torino. Vol. III, n. 39-42. Torino, 1888.

39. *Rosa*. Sui generi Pontodrilus, Microscolex e Photodrilus. — 40. *Id*. Sul Geoscolex maximus Leuck. — 41. *Id*. Nuova classificazione dei Terricoli. — 42. *Camerano*. Ricerche sopra i Gordi d'Europa e descrizione di due nuove specie.

†Bollettino della Commissione speciale d'igiene del Municipio di Roma. Anno VIII, 10-12. Roma, 1887.

†Bollettino della Società generale dei viticoltori italiani. Anno III, n. 9-10. Roma, 1888.

†Bollettino della Società geografica italiana. Ser. 3ª, vol. I, 5. Roma, 1888.

Hugues. Sul nome « America ». — *Porena*. La geografia in Roma e il Mappamondo vaticano. — *Millosevich*. Intorno ad alcuni problemi geografici e cronologici collegati coi movimenti della terra. Conferenza.

†Bollettino delle casse di risparmio. Anno III, 2° sem. 1886. Roma, 1887.

†Bollettino delle nomine (Ministero della guerra). 1888. Disp. 18-22. Roma.

†Bollettino delle pubblicazioni italiane ricevute per diritto di stampa dalla Biblioteca naz centr. di Firenze. N. 57-58. Firenze, 1888.

†Bollettino del Ministero degli affari esteri. Parte 1ª, vol. I, 4; parte 2ª, pag. 359-538. Roma, 1888.

†Bollettino del r. Comitato geologico d' Italia. Ser. 2ª, vol. IX, n. 3-4. Roma. 1888.

Sacco. Studio geologico delle colline di Cherasco e della Morra in Piemonte. — *Portis.* Sul modo di formazione dei conglomerati miocenici della collina di Torino. — *Mascarini.* Le piante fossili nel travertino ascolano. — *Cortese.* Appunti geologici sull'isola di Madagascar. — *Silvestri.* Sopra alcune cave antiche e moderne del vulcano Kilaznea nelle isole Sandwich.

†Bollettino di legislazione e statistica doganale e commerciale. Anno V, aprile 1888.

†Bollettino di notizie agrarie. Anno X, 1888, n. 20-29. Rivista meteorico-agraria. Anno X, n. 11-13. Roma, 1888.

†Bollettino di notizie sul credito e la previdenza. Anno VI, 6. Roma, 1888.

†Bollettino mensuale dell'Osservatorio centrale del r. Collegio C. Alberto in Moncalieri. Ser. 2ª, VII, 4. Torino, 1888.

Hildebrandsson. Principali risultati delle ricerche nelle correnti superiori dell'atmosfera fatte nella Svezia.

†Bollettino meteorico dell'Ufficio centrale di meteorologia. Anno X. Maggio. Roma, 1888.

†Bollettino sanitario della Direzione della Sanità pubblica. Aprile 1888. Roma.

†Bollettino settimanale dei prezzi di alcuni dei principali prodotti agrarî e del pane. Anno XV, 16-18. Roma, 1888.

†Bollettino ufficiale dell'istruzione. Vol. XIV, 3. Roma, 1888.

†Bullettino della Commissione archeologica comunale di Roma. Anno XVI, 4. Roma, 1888.

Lanciani. Notizie del movimento edilizio della città in relazione con l'archeologia e con l'arte. — *Gatti.* Trovamenti risguardanti la topografia e la epigrafia urbana.

†Bullettino della r. Accademia di scienze, lettere e belle arti di Palermo. Anno 1886-1888. Palermo.

†Bullettino della r. Accademia medica di Roma. Anno XIV, 2-3. Roma, 1888.

Tassi. Resezione di cinque ossa del piede. — *Durante.* L'ano artificiale come mezzo di cura dell'enterite ulcerosa cronica. — *Postempski.* Resezione circolare del tenue per ernia inguinale destra cangrenata. — *Axenfeld.* Contributo alla fisiologia degli organi di senso. — *Tassi.* Neuroectomia del cubitale. — *Postempski.* Nefractomia addominale per rene mobile. — *Bastianelli.* Il valore fisiologico del succo enterico. — *Fedell.* Emorragia cerebrale. — *Colasanti.* Una nuova reazione dell'acido solfocianico.

†Bullettino delle scienze mediche. Ser. 6ª, vol. XXI, 3-4. Bologna, 1888.

Coen. Contribuzione alla cura degli ascessi freddi mercè le iniezioni d'una miscela di iodoforme con glicerina e alcool. — *Poggi.* Disarticolazione di coscia per voluminoso osteosarcoma del femore destro. — *Franceschi.* Sul peso dell'encefalo, del cervello, degli emisferi cerebrali, del cervelletto e delle sue metà, del midollo allungato e nodo, e dei corpi striati e talami ottici in 400 cadaveri bolognesi. — *Oddi.* Effetti dell'estirpazione della cistifellea.

†Bullettino dell'Istituto storico italiano. N. 1-4. Roma, 1886-1888.

*Bullettino del vulcanismo italiano. Anno XIV, 8-12. Roma, 1887.

De Rossi. Concetto e classificazione degli osservatorî geodinamici in generale e descrizione scientifica del r. Osservatorio dinamico di Rocca di Papa.

†Bullettino di bibliografia e di storia delle scienze matematiche e fisiche. Tomo XX, agosto 1887. Roma.

Henry. Lettre sur divers points d'histoire des mathématiques. — *Marre*. Théorème du carré de l'hypoténuse.

†Bullettino di paletnologia italiana. Ser. 2ª, t. IV, 3-4. Parma, 1888.

Gnoli e *Pigorini*. Stazioni dell'età della pietra nel Camerinese. — *De Stefani*. Stazione litica a Giare Veronese.

†Cimento (Il nuovo). Ser. 3ª, t. XXIII, gen.-feb. 1888. Pisa.

Morera. Intorno alle derivate normali della funzione potenziale di superficie. — *Grimaldi*. Sulla resistenza elettrica delle amalgame di sodio e di potassio. — *Faè*. Influenza del magnetismo sulla resistenza elettrica dei conduttori solidi. — *Padova*. Sopra un teorema della teoria matematica della elasticità. — *Righi*. Di alcuni nuovi fenomeni elettrici, provocati dalle radiazioni. — *Battelli*. Sull'annullarsi del fenomeno Peltier al punto neutrale di alcune leghe.

†Circolo (Il) giuridico. Anno XIX, 3-4. Palermo, 1888.

Maiorana. Sull'art. 1128 Cod. civ. — *Sampolo*. La capacità del fallito dopo la chiusura delle operazioni per mancanza di attivo. — *Gisira*. I figli legittimati anche per susseguente matrimonio non succedono in Sicilia nei titoli di nobiltà.

†Gazzetta chimica italiana. Anno XVIII, f. 2. Appendice, vol. VI, 3-6. Palermo, 1888.

Ciamician e *Silber*. Ricerche sull'apiolo. — *Id*. e *Magnanini*. Sintesi di acidi metilindol-carbonici. — *Nasini* e *Scala*. Sulle solfine e sulla diversità delle valenze dello zolfo. — *Ciamician* e *Magnanini*. Sulla formazione dei due tetrabromuri di pirrolilene. *Bellucci*. Sulla formazione dell'amido nei granuli di clorofilla. — *Barbaglia*. Azione dello zolfo sull'aldeide paraisobutirrica. — *Campani*. Azione dell'ossicloruro di fosforo sull'acido colalico. — *Gazzarrini*. Intorno all'azione dello zolfo sull'aldeide benzoica. — *De Varda*. Sopra un acido solfoisovalerianico. — *Magnanini*. Sui derivati acetilici del metilchetolo e dello scatolo. — *Montemartini*. Sulla composizione chimica e mineralogica delle roccie serpentinose del colle di Cassimoreno e del monte Ragola (valle del Nure).

†Giornale d'artiglieria e genio. Anno 1888, disp. III. Roma.

†Giornale della reale Società italiana d'igiene. Anno X, 4. Milano, 1888.

Bonfiglio. Sulle condotte medico-chirurgiche della provincia di Girgenti. — *Fratini*. Acqua potabile ed ileo-tifo (Epidemia di Fiere, 1887). — *Nosotti*. Ancora della possibile trasmissione della tubercolosi degli animali all'uomo per le vie digestive e dei mezzi per impedirla.

†Giornale della Società di letture e conversazioni scientifiche di Genova. Anno XI. 3-4. Genova, 1888.

Accame. Psicologia razionale. — *De Marzi*. Cenni critici sull'attuale condizione dell'insegnamento della Musica nelle scuole e proposte per renderlo efficace, razionale e produttivo. — *Panizza*. Su alcune somme di potenze e di prodotti. — *Basteri*. Flora Ligustica. — *Mazzarelli*. Sulla fondamentale analogia tra l'endoscheletro degli Artropodi e l'esoscheletro dei Vertebrati. — *Id*. Sulla diversa direzione dello sviluppo Ontogenetico e Filogenetico dello scheletro nei Vertebrati e negli Artropodi.

†Giornale di matematiche. Vol. XXVI, marzo-aprile 1888. Napoli.

Marcolongo. Sull'analisi indeterminata di 2° grado. — *Lugli.* Sul numero dei numeri primi da 1 ad *n.* — *Loria.* Sul concetto di volume in uno spazio lineare qualunque. — *Pirondini.* Sulle linee a doppia curvatura.

†Giornale medico del r. Esercito e della r. Marina. Anno XXXVI, 4. Roma, 1888.

Lucciola. I feriti di Dogali e Saati.

†Giornale militare ufficiale. 1888. Parte 1ª, disp. 17-21; parte II, disp. 18-22. Roma, 1888.

†Ingegneria civile (L') e le arti industriali. Vol. XIV, 4. Torino, 1888.

Lanino. I nuovi ponti costruiti sul Malone e sull'Orco per la strada provinciale da Torino a Milano. — *Crugnola.* Dei ponti girevoli in generale e di quello recentemente costruito per l'arsenale di Taranto. — *Bertolino.* Usi diversi del catasto e relativo grado di approssimazione.

†Mélanges d'archéologie et d'histoire. Année VIII, 3-4. Mai 1888. Rome.

Grandjean. Bonoît XI avant son pontificat. — *Le Blant.* D'un nouveau monument relatif aux fils de sainte Félicité. — *Battiffol.* Librairies byzantines à Rome. — *Diehl.* Notice sur deux manuscrits à miniatures de la Bibliothèque de l'Université de Messine. — *Pélissier.* Les amis d'Holstenius. III. Aléandro le Jeune. — *Marucchi.* Un antico busto del Salvatore trovato nel cimitero di san Sebastiano. — *Michon.* L'administration de la Corse sous la domination romaine. — *Esmein.* Un contrat dans l'Olympe homérique. — Bibliographie.

†Memorie della Società degli spettroscopisti italiani. Vol. XVII, 1-4. Roma, 1888.

Riccò. Protuberanze solari osservate nel r. Osservatorio di Palermo nel 1887. — *Tacchini.* Osservazioni spettroscopiche solari fatte nel r. Osservatorio del Collegio romano nel 4° trim. 1887. — *Id.* Sulle macchie solari osservate nel r. Osservatorio del Collegio romano nel 4° trimestre 1887. — *Id.* Facole osservate nel r. Osservatorio del Collegio romano nel 4° trim. 1887 e 1° trim. 1888. — *Id.* Sulle eruzioni metalliche solari osservate nel r. Osservatorio del Collegio romano nel 1887. — *Vogel.* Ueber die Bestimmung der Bewegung von Sternen im Visionsradius durch spectroscopische Beobachtung. — *Janssen.* Sur les spectres de l'oxygène.

†Rassegna (Nuova) di viticoltura ed enologia. Anno II, n. 9. Conegliano, 1888.

Comboni. Enoglucosio o zucchero al fegato di solfo? — *Succi.* Azione del ferro sulla vegetazione. *Cettolini.* La questione dei vermouth e la produzione dei vini bianchi. — *Soncini.* L'ibridazione.

†Relazione e bilancio industriale dell'Azienda dei tabacchi per l'esercizio 1886-87.

†Rendiconti del reale Istituto lombardo di scienze e lettere. Ser. 2ª, vol. XXI, 8, 9. Milano, 1888.

Merlo. Le radici e le prime formazioni grammaticali della lingua ariana. — *Zucchi.* Il settimo progetto di legge sanitaria. — *Maggi.* Di alcune condizioni patologiche negli organismi superiori analoghe a condizioni fisiologiche negli organismi inferiori. — *Bertini.* Sopra alcuni teoremi fondamentali delle curve piane algebriche. — *Scarenzio.* Di un caso di rinoplastica totale a lembo frontale cutaneo-periosteo. — *Somigliana.* Sopra alcune rappresentazioni delle funzioni per integrali definiti. — *Aschieri.* Del legame fra la teoria dei complessi e quella delle corrispondenze univoche multiple nello spazio. — *Taramelli.* Di una vecchia idea sulla causa del clima quaternario. — *Zoja.* Caso di polianchilopodia in un esadattilo. — *Buccellati.* Progetto del Codice penale pel Regno d'Italia del ministro Zanardelli. — *Strambio.* Da Legnano a Mogliano Veneto. Un secolo di lotta contro la pellagra. Briciole di storia sanitario-amministrativa. — *Ascoli, Graziadio.* Glossarium palaeohibernicum (a-ath).

†Rendiconto dell'Accademia delle scienze fisiche e matematiche. Ser. 2ª vol. II, 3. Napoli, 1888.

Ciringione. Sopra alcune alterazioni degli strati ganglionari dell'intestino del cane. — *Palmieri.* Significato delle forti tensioni elettriche nell'aria, con cielo perfettamente sereno. — *Tria.* Recerche sulla cute del negro.

†Rivista critica della letteratura italiana. Anno V. 2. Firenze, 1888.

†Rivista di artiglieria e genio. Marzo-aprile 1888. Roma.

Marzo. *Parodi.* Sulla condotta del fuoco per le artiglierie da campagna. — *Rocchi.* Le forme ed i materiali della nuova fortificazione. — *Messina.* Il canale navigabile fra la rada ed il mare piccolo di Taranto. — *Marciani.* Puntamento indiretto per l'artiglieria da campagna. — Aprile. *Figari.* Nota sulla formola empirica della spinta dei terrapieni proposta dal signor generale Cerroti. — *Rocchi.* Le forme ed i materiali della nuova fortificazione. — *Guarducci.* Nota sull'impiego dell'artiglieria nell'attacco dei boschi.

†Rivista italiana di filosofia. Anno 3°, vol. I. maggio-giugno 1888. Roma.

Cantoni. Giordano Bruno, ritratto storico. — *Credaro.* Le scuole classiche italiane giudicate da un professore tedesco. — *Ferri.* Antonio Rosmini e il decreto del Sant'Uffizio. — *Martini.* Un nuovo compendio di storia della Filosofia.

†Rivista marittima. Anno XXI, 4. Roma, 1888.

Tadini. I marinai italiani fra arabi e turchi (Appunti storici). — *Scotti.* Illuminazione elettrica sottomarina. — *Maldini.* I bilanci della marina d'Italia. — *A. G.* La marina da guerra inglese (Programma dell'Ammiragliato presentato al Parlamento col progetto di bilancio 1888-89). — *Henwood.* Sulla corrosione e incrostazione delle carene delle navi in ferro e in acciaio e sui modi di preservarnele.

†Rivista scientifico-industriale. Anno XX, n. 8, 9. Firenze, 1888.

Fossati. Sulle recenti scoperte di elettro-ottica. — *Martinotti.* Studî sulla Termogenesi magnetica. — *Poli.* Note di microscopia. — *Giovannozzi.* Il terremoto del 14 novembre 1887 in Firenze.

†Telegrafista (Il). Anno VIII, 3. Roma, 1888.

Bracchi. Elettrometria ad uso degli impiegati telegrafici.

Pubblicazioni estere.

†Abhandlungen der Kön. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Bd. XXXIV. Göttingen, 1887.

v. Koenen. Beitrag zur Kenntniss der Crinoïden des Muschelkalks. — *Voigt.* Theoretische Studien ueber die Elasticitätsverhaltnisse der Krystalle I, I. — *Schwarz.* Ueber specielle zweifach zusammenhängende Flächenstücke, welche Kleineren Fläckeninhalt besitzen als alle benachbarten von denselben Randlinien begranzten Flächenstücke. — *Schering.* Carl Friedrich Gauss und die Erforschung des Erdmagnetismus. — *Bechtel.* Die Inschriften des jonische Dialekts. — *Frensdorff.* Das Statutarische Recht der deutschen Kaufleute in Novgorod II. — *De Lagarde.* Ein Beitrag zur Geschichte der Religion.

†Abhandlungen d. mat.-phys. Cl. der k. Sächs. Gesellschaft der Wissenschaften. Bd. XIV, 7, 8. Leipzig, 1888.

VII. *His.* Zur Geschichte des Gehirns sowie der centralen und peripherischen Nervenbahren beim menschlichen Embryo. — VIII. *Braum* und *Fischer.* Ueber den Antheil den die einzelnen Gelenke des Schultergürtels an der Beweglichkeit des menschlichen Humerus haben.

†Abhandlungen herausgegeben von der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft. Bd. XV, 2. Frankfurt, 1888.

Noll. Beiträge zur Naturgeschichte der Kieselschwämme. — *Andrae* und *König.* Der Magnetstein vom Frankenstein an der Bergstrasse.

†Abhandlungen herausg. vom naturwiss. Vereine zu Bremen. Bd. X, 1, 2. Bremen, 1888.

Bergholz. Das Klima von Bremen. — *Buchenau.* Der abnorme Regenfall vom 31. Juli 1887. — *Krause.* Reiseerinnerungen. 3. Fliegende Fische und Fischzüge. — *Buchenau.* Otto Wilhelm Heinrich Koch. — *Koch* und *Brennecke.* Flora von Wangerooge. — *Koch.* Die Kerbelpflanze und ihre Verwandten. — *Focke.* Die Verbreitung beerentragender Pflanzen durch die Vögel. — *Kissling.* Ueber den Gehalt des Weserwassers an festen Stoffen. — *Focke.* Die Quellen von Blenhorst. — *Klebahn.* Beobachtungen und Streitfragen über die Blasenroste. — *Focke.* Bemerkungen über die Arten von Hemerocallis. — *Buchenau.* Mammut-Stosszahn aus der Weser bei Nienburg. — *Mocsáry.* Aus den Städtischen Sammlungen für Naturgeschichte. Species novae generis Pepsis. — *Focke.* Die einheimischen Gebirgsarten im Blocklehm. — *Id.* Versuch einer Moosflora der Umgegend von Bremen. — *Müller.* Die oldenburgische Moosflora. — *Buchenau* und *Focke.* Melilotus albus × macrorrhizus. — *Poppe.* Ueber parasitische Milben. — *Buchenau.* Aus den Städtischen Sammlungen für Naturgeschichte und Ethnographie. Die Standortskarten von Gewächsen der nordwestdeutschen Flora. — *Id.* Naturwissenschaftlich-geographische Litteratur über das nordwestliche Deutschland. — *Häpke.* Fabricius und die Entdeckung der Sonnenflecke. — *Koenike.* Eine Hydrachnide aus schwach salzhaltigem Wasser. — *Id.* Ein Tausendfuss im Hühnerei. — *Poppe.* Ein neuer Podon aus China. — *Krause.* Reiseerinnerungen. 4. Sansibar. — *Focke.* Pfropfmischlinge von Kartoffeln. — *Häpke.* Nachtrag zu Fabricius.

†Abstracts of the Proceedings of the Chemical Society. N. 53-54. London, 1888.

†Acta Mathematica. XI, 3. Stockholm, 1888.

Sylow. Sur les groupes transitifs dont le degré est le carré d'un nombre premier. — *Goursat.* Sur un mode de transformation des surfaces minima (second Mémoire). — *Schwering.* Untersuchungen über die Normen komplexer Zahlen. — *Söderberg.* Démonstration du théorème fondamental de Galois dans la théorie de la résolution algébrique des équations.

†Acta (Nova) Academiae Caesar. Leop.-Carol. Germanicae Naturae Curiosorum. T. L, LI. Halle, 1887.

L. *Triebel.* Ueber Oelbehälter in Wurzeln von Compositen. — *Lehmann.* Systematische Bearbeitung der Pyrenomycetengattung Lophiostoma (Fr.) Ces. &. DNtrs, mit Berücksichtigung der verwandten Gattungen Glyphium (N. i. c.), Lophium, Fr. und Mytilinidion Duby. — *Kolbe.* Beiträge zur Zoogeographie Westafrikas nebst einem Bericht ueber die während der Loango-Expedition von Herrn Dr. Falkenstein bei Chinchoxo gesammelten Coleoptera. — *Dervitz.* Westafrikanische Tagschmetterlinge, westafrikanische Nymphaliden. — *Reichardt.* Ueber die Darstellung der Kummer'schen Flächen durch hyperelliptische Functionen. — *Knoblauch.* Ueber die elliptische Polarisation der Wärmestrahlen bei der Reflexion von Metallen. — LI. *Bornemann.* Die Versteinerungen des Cambrischen Schichtensystems der Insel Sardinien nebst vergleichenden Untersuchungen ueber analoge Vorkommnisse aus andern Ländern. — *Kessler.* Die Entwickelungs- und Lebensgeschichte von Chaitophorus aceris Koch, Chaitophorus Testudinatus Thornton und Chaitophorus Syropictus Kessler. — Drei gesonderte Arten (Bisher nur als eine Art, Aphis

aceris Linné, bekannt). — *Korschelt.* Zur Bildung der Eihüllen der Mikropylen und Chorionanhänge bei den Insekten. — *Bennecke.* Untersuchungen der stationären elektrischen Strömung in einer unendlichen Ebene für den Fall dass die Zuleitung der beiden verschiedenen Elektricitäten in zwei parallelen geradlinigen Strecken erfolgt. — *Feist.* Ueber die Schutzeinrichtungen der Laubknospen dicotyler Laubbäume während ihrer Entwickelung. — *Hofer.* Untersuchungen ueber den Bau der Speicheldrüsen und des dazu gehörenden Nervenapparats von Blatta.

†Annalen der Physik und Chemie. N. F. Bd. XXXIV, 2. Leipzig, 1888.

v. Uljanin. Ueber die bei der Beleuchtung entstehende electromotorische Kraft im Selen. — *Hertz.* Ueber Inductionserscheinungen, hervogerufen durch die electrischen Vorgänge in Isolatoren. — *Voller.* Ueber die Messung hoher Potentiale mit dem Quadrantelectrometer. — *Tammann.* Ueber Osmose durch Niederschlagsmembranen. — *Walter.* Die Aenderung des Fluorescenzvermögens mit der Concentration. — *Pulfrich.* Untersuchung über die Lichtbrechungsverhältnisse des Eises und des unterkühlten Wassers, nebst einem Anhang, die Polarisationsverhältnisse der Grenzcurven der Totalreflexion betreffend. — *Ambronn.* Ueber den Pleochroismus pflanzlicher Zellmembranen. — *Geigel.* Ueber Reflexion des Lichtes im Inneren des Auges und einen neuen Versuch zur Erklärung der Haidinger'schen Polarisationsbüschel. — *Hildebrand.* Untersuchungen über den Einfluss des Feuchtigkeit auf den Längenzustand von Hölzern und Elfenbein. — *Börnstein.* Eine neue form des Electrodynamoters.

†Annales de la Société scientifique de Bruxelles. Année XI (1886-87). Bruxelles.

Salvert. Sur l'emploi des coordonnées curvilignes dans les problèmes de mécanique et les lignes géodésiques des surfaces isothermes. — *Dollo.* Psephophorus. — *Boulay.* La flore fossile du Bezac. — *Id.* Sur la flore des tufs quaternaires de la vallés de la Vis. — *Sparre.* Cours sur les fonctions elliptiques (2e p.). — *Smets.* Chelone (Bryochelys) Waterkeynii, van Ben. — *Id.* Chelyopsis littoreus, van Ben. — *Id.* Notices paléontologiques. — *D'Ocagne.* Sur les péninvariants des formes binaires.

†Annales (Nouvelles) de mathématiques. 3e sér. avril 1888. Paris.

Stieltjes. Note sur l'intégrale $\int_a^b f(x)\,G(x)\,dx$. — *Cesaro.* Sur deux classes remarquables de lignes planes. — Errata. — *Pomey.* Sur quelques intégrales remarquables. — *Id.* Sur l'intégration de l'équation différentielle des coniques homofocales. — *Jensen.* Sur un théorème général de convergence. — *Biehler.* Sur les séries ordonnées suivant les puissances croissantes d'une variable.

†Annales scientifiques de l'École normale supérieure. 3e sér. t. V, 5. Paris, 1888.

Duhem. Sur la pression électrique et les phénomènes électrocapillaires. — *Nazimow.* Sur quelques applications de la théorie des fonctions elliptiques à la théorie des nombres. — *Königs.* Détermination de toutes les surfaces plusieurs fois engendrées par des coniques.

†Annuaire de la Société météorologique de France. 1888 février. Paris.

Janssen. Sur l'application de la photographie à la météorologie.

†Anzeigen (Göttingische Gelehrte). 1887. Bd. I, II. Göttingen, 1887.

†Anzeiger (Zoologischer). Jhg. XI, n. 278-280. Leipzig, 1888.

278. *Wierzejski.* Kleiner Beitrag zur Kenntniss des Psorospermium Haechelii. — *Kulagin.* Zur Anatomie und Systematik der in Russland vorkommende Fam. Lumbricidae. — *Lataste.* Sur la classification des Batraciens anoures, à propos du système de Blanchard. — *Sluiter.* Ein merkwürdiger Fall von Mutualismus. — 279. *Leydig.* Altes und Neues ueber Zellen und Gewebe. — *Böttger.* Ueber die Reptilien und Batrachier Transcaspiens. — *Verson.* Ueber Parthenogenesis bei Bombyx mori. — *Nordqvist.* Ueber

Moina bathycola (Vernet) und die grössten Tiefen, in welchen Cladoceren gefunden vorden. — *Dollo* et *Storms*. Sur les Téléostéens du Rupélien. — 280. *Leydig*. Altes und neues ueber Zellen und Gewebe. — *Schimkervitsch*. Ueber Balanoglossus Mereschkovskii Wagner. — *Imhof*. Die Vertheilung der pelagischen Fauna in den Süsswasserbecken.

†Atti e Memorie della Società istriana di archeologia e storia patria. Vol. III, 3-4. Parenzo, 1888.

Direzione. Pergamene dell'Archivio arcivescovile di Ravenna riguardanti la città di Pola. — *Id*. Senato Misti. Cose dell'Istria. — *Vesnaver*. Grisignana d'Istria. — Notizie storiche. — *Morteani*. Isola ed i stuoi statuti. — *Direzione*. Testamenti estratti dall'Archivio della Vicedominaria di Pirano.

†Bericht ueber die Thätigkeit der St Gallischen naturwissenschaftlischen Gesellschaft 1885/86. St Gallen, 1887.

Brüschweiler. Atmosphärische Electricität und Blitz besonders in ihren Beziehungen zu der Telegraphie. — *Wild*. Mathematik und Naturwissenschaft in einigen Wechselbeziehungen. — *Heuscher*. Zur Naturgeschischte der Alpenseen. — *Vonwiller*. Die Medicin. Eine Culturhistorische Skizze. — *Zweifel-Weber*. Die Salzwerke und Salinen der Schweiz.— *Maillard*. Ueber einige Algen aus dem Flysch der Schweizer-Alpen. — *Mühlberg*. Ausgestorbene und aussterbende Thiere.

†Berichte der deutschen Chemischen Gesellschaft. Jhg. XXI, 7, 8. Berlin, 1888.

7. *Fasbender*. Ueber Diäthylentetrasulfid. — *Id*. Ueber Aethylendisulfide und Aethylendisulfone. — *Dennstedt* und *Zimmermann*. Ueber die durch Einwirkung von Salzsäure auf die Pyrrole entstehenden Basen. — *Wolff*. Ueber Acetal- und Diacetalamin. — *Kapf* und *Paal*. Ueber den Phenacylbenzoylessigäther. — *Weller*. Ueber Xylylphosphorverbindungen und über Toluphosphinsäuren. — *Schenk* und *Michaelis*. Ueber phosphorhaltige Derivate des Dimethylanilins und über Quecksilberdimethylanilin. — *Dörken*. Ueber Derivate des Diphenylphosphorchlorürs und des Diphenylphosphins. — *Otto R*. und *Otto W*. Ueber die Einwirkung des Chlorkohlensäureäthers auf Salze von Fettsäuren und aromatischen Säuren. — *Classen*. Zur Kenntniss des Titantrioxyds. — *Bailey*. Die Componenten der Absorptionsspectren erzeugenden seltenen Erden. — *Magnanini*. Ueber die Einwirkung von Essigsäureanhydrid auf Lävulinsäure. — *Wurster*. Activer Sauerstoff in lebendem Gewebe. — *Weyl*. Zur Kenntniss der Seide. II. — *Tust*. Ueber Tetrachlorbenzoësäure aus Tetrachlorphtalsäure. — *Niementowski*. Ueber die *m*-Homoanthranilsäure und ihre Derivate. — *Barr*. Ueber die Darstellung von Nitraminen aus Nitrophenolen. — *Drechsel*. Pseudotriphenylmelamin. — *Manzelius*. Ueber die Aethylester der Sulfoessigsäure und der Aethylidendisulfosäure. — *Dennstedt* und *Zimmermann*. Ueber die Einwirkung von Methyl- und Aethylamin auf Salicylaldehyd. — *Id. id*. Reduction des Pyrrolenphtalids. — *Knecht*. Zur Kenntniss der chemischen Vorgänge, welche beim Färben von Wolle und Seide mit den basischen Theerfarben Stattfinden. — *Griess*. Neue Untersuchungen über Diazoverbindungen. — *Tollens* und *Mayer*. Ueber die Bestimmung der Moleculargrösse der Raffinose und des Formaldehyds mittelst Raoult's Gefriermethode. — *Id*. und *Stone*. Ueber die Gährung der Galactose. — *Lang*. Einwirkung von Pyridin auf Metallsalze. — *Comey* und *Jackson*. Ueber Zinkoxyd-Natron. — *Nietzki* und *Otto*. Ueber Safranine und verwandte Farbstoffe. — *Id. id*. Einwirkung von Chinondichlorimid auf β-Naphtylamin. — *Letts* und *Collie* Zur Kenntniss der Tetrabenzylphoniumverbindungen. — 8. *Henriques*. Ueber Spaltungen des Naphtalin- und des Benzolringes durch Oxydation. — *Meyer* und *Riecke*. Nachtrag zu der Abhandlung: „Einige Bemerkungen über das Kohlenstoffatom und die Valenz. —

Ciamician und *Silber*. Untersuchungen uber das Apiol. — *Gattermann* und *Wichmann*. Ueber zwei Nebenproducte der technischen Darstellung von Amidoazobenzol. — *Gläser* und *Kalmann*. Analyse des Roncegno-Wassers. — *Deninger*. Ueber Dikresoldicarbonsäure. — *Mathëus*. Ueber einige Azofarbstoffe der Oxychinoline. — *Saytzeff*. Eine Notiz in Bezug auf die Mittheilung von Rudolph Fittig: »Ueber das Verhalten der ungesättigten Säuren bei vorsichtiger Oxydation«. — *Conrad* und *Limpach*. Synthese von Dioxychinaldinderivaten. — *Id. id.* Ueber die Condensation des Tetramethyphenylamidocrotonsäureesters. — *Fischer* und *Tafel*. Ueber Isodulcit. — *Feit* und *Kubierschky*. Ueber die Thioderivate der Antimonsäure. — *Abenius* und *Widman*. Ueber das Bromacetorthotoluid und einige daraus erhaltene Verbindungen. — *Id.* Ueber einige aromatische halogensubstituirte Acetamidoderivate und daraus erhaltene Verbindungen. — *Abenius*. Ueber eine neue Klasse aus den Glycinen derivirender Lactone. — *Richarz*. Ueber die elektrolytische Entstehung von Ueberschwefelsäure und Wasserstoffsuperoxyd an der Anode. — *Id.* Ueber die Constitution der Superoxyde. — *Id.* Zur »Berichtigung« des Hrn. M. Traube. — *Snyders*. Ueber den Einfluss einiger Wasserfilter auf die Zusammensetzung des Wassers. — *Otto R.* und *Otto W.* Ueber die Einwirkung von sulfinsauren Alkalisalzen auf trihalogensubstituirte Kohlenwasserstoffe. — *Beyer* und *Claisen*. Ein Beitrag zur Kenntniss der gemischten Azoverbindungen. — *Palmer* und *Jackson*. Zur Kenntniss des Pentamidobenzols. — *Jackson* und *Moore*. Ueber ein Additionsproduct von Tribromdinitrobenzol und Tetrabromdinitrobenzol. — *Koenig* und *Pfordten von der*. Untersuchungen über das Titan. — *Will*. Ueber Atropin und Hyoscyamin. — *Hell*. Ueber die Bromirung organischer Säuren. — *Gerodetzky* und *Hell*. Ueber die Darstellung der Dibrombernsteinsäure.

†Bibliothèque de l'École des Chartes. 1888, livr. I. Paris.

Funck-Brentano. Philippe le Bel et la noblesse franc-comtoise. — *Delisle*. Les manuscrits des fonds Libri et Barrois. — *Cadier*. Les archives d'Aragon et de Navarre. — *Moranvillé*. Une lettre à Charles le Mauvais. — *Havet*. Charte de Metz accompagnée de notes tironiennes.

†Bibliothèque des Écoles françaises d'Athènes et de Rome. Fasc. 52. Paris, 1888.

Lécrivain. Le sénat romain depuis Dioclétien à Rome et à Constantinople.

†Boletin de la Academia nacional de ciencias en Cordoba. T. X, 1. Buenos Aires, 1887.

Holmberg. Viaje á Misiones.

†Boletin de la real Academia de la historia. T. XII, 4. Madrid, 1888.

Duro. Descubrimiento de una carta de marear, española, de año 1339. Su autor Angelino Dulceri ó Dulcert. — *Id.* Cartas náuticas de Jacobo Russo (siglo XVI). — *Id.* Las cartas universales de Diego Ribero (siglo XVI). — *Codera y Zaidin*. Monedas árabes donadas por el Sr. D. Celestino Pujol. — *Danvila*. Los chapines en España.

†Boletín da Sociedade geográfica de Lisboa. 7ª Serie, n. 5, 6. Lisboa, 1888.

Marianno. Exploração portugueza de Madagascar em 1613. — *de Andrada*. No caminho de Mussirise. — *Missao de Huilla*. Documentos officiaes. — *de Santa Brigida de Sousa*. Mossamedes.

†Boletim de la Sociedad de geografía de Madrid. T. XXIV, 1-3. Madrid, 1888.

Baldasano y Topete. América ó Colonasia. — *Vázquez Illá*. La casa de Colón en Valladolid. — *Canga-Argüelles*. La isla de la Paragua. — *de la Espada*. Una ascensión á El Pichincha en 1582. — *Vicente y Sánchez de Toca*. El canal de Panamá en 1886. — *Navarro*. Ligeras consideraciones sobre el estado de las posesiones españolas del golfo de Guinea.

†Botanisches Centralblatt. Bd. XXXIV, 7-10. Cassel, 1888.

Godlewschi. Einige Bemerkungen zur Auffassung der Reizerscheinungen an den wachsenden Pflanzen. — *Schilberszky.* Aspidium cristatum Sw. in Oberungarn. — *Tomaschek.* Ueber Bacillus muralis. — *Röll.* Artentypen und Formenreihen bei den Torfmoosen.

†Bulletin de l'Académie r. des sciences, des lettres et des beaux arts de Belgiques. 3e sér. t. XV, 4. Bruxelles, 1888.

Folie. Sur la méthode la plus sûre pour déterminer la constante de l'aberration au moyen d'une série d'observations d'une même étoile en ascension droite. — *Renard.* Sur quelques roches des îles du Cap-Vert. — *Corin* et *Berard.* Contribution à l'étude des matières albuminoïdes du blanc d'œuf. — *Kervyn de Lettenhove.* Élisabeth et le meurtre de Darnley.

†Bulletin de la Société entomologique de France. 1888, feull. 8, 9. Paris.

†Bulletin des sciences mathématiques. 2e sér. t. XII, mai 1888. Paris.

Hadamard. Recherche de surfaces anallagmatiques par rapport à une infinité de pôles d'inversion. — *Lerch.* Théorèmes d'arithmétique. — *Lelieuvre.* Sur les lignes asymptotiques et leur représentation sphérique.

†Bulletin d'histoire ecclésiastique et d'archéologie religieuse des diocèses de Valence &. 7e année, livr. 4-7. Valence, 1887.

4. *Chevalier.* Mystère représenté à Romans à la clôture de la mission de 1698-99. — *Francus.* Notes sur la commanderie des Antonins à Aubenas, en Vivarais. — *Fillet.* Histoire religieuse de Pont-en-Royans (Isère). — 5. *Francus.* Notes sur la commanderie des Antonins à Aubenas, en Vivarais. — *Chevalier.* Manuscrits et incunables liturgiques du Dauphiné: Valence. — *Fillet.* Histoire religieuse de Pont-en-Royant (Isère). — *Perrossier.* Recueil des inscriptions chrétiennes du diocèse de Valence: Etoile. — 6. *Giraud* et *Chevalier.* Mystère des Trois Doms, joué à Romans en 1509. — *Fillet.* Histoire religieuse de Pont-en-Royans (Isère). — *Francus.* Notes sur la commanderie des Antonins à Aubenas, en Vivarais. — *Lagier.* Les Trièves pendant la grande Révolution, d'après des documents officiels et inédits.

†Centralblatt für Physiologie. 1888, n. 3, 4. Wien, 1888.

†Circulars (Johns Hopkins University). Vol. VII, 65. Baltimore, 1888.

†Compte rendu de l'Académie des inscriptions et belles-lettres. 4e sér. t. XV, oct.-déc. 1887. Paris, 1888.

Bertrand. Le Dispater gaulois, le Jupiter Sérapis et le Pluton Eubouleus de Praxitèle. — *Boissier.* Un plan de Rome et une vue du Forum à la fin du XVe siècle. — *Chodzkiewicz.* Sépultures de l'époque romaine découvertes en Silésie. — *de Nolhac.* Les études grecques de Pétrarque. — *Le Blant.* Lettres. — *Oppert.* Amraphel et Hammurabi.

†Compte rendu des séances et travaux de l'Académie des sciences morales et politiques. N. S. t. XXIX, 5-6. Paris, 1888.

Levasseur. La théorie du salaire. — *Leroix-Beaulieu.* L'Église russe et l'autocratie. — *Glasson.* Le premier Code de commerce. — *Baudrillart.* Les populations agricoles de l'Ile-de-France (Seine-et-Oise). — *Janet.* Rapport sur le prix Jean Reynaud. — *Desjardins.* Rapport sur le prix Morogues. — *Bouillier.* Discours prononcé aux funérailles de M. Hippolyte Carnot. — *Charton.* Note sur M. Hippolyte Carnot. — *Lucas.* L'unification pénale à réaliser en Italie par l'abolition de la peine de mort.

†Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences. T. CVI, 17-21. Paris, 1888.

17. *Bertrand.* Sur la précision d'un système de mesures. — *Lœwy* et *Puiseux.* Influence de la pesanteur sur les coordonnées mesurées à l'aide des équatoriaux. Formules

générales de réduction. — *Cornu.* Sur le réglage de l'amortissement et de la phase d'une oscillation synchronisée réduisant au minimum l'influence des actions perturbatrices. Réglage apériodique. — *Becquerel.* Observations à propos d'une Note récente de M. A. Stoletow. — *Berthelot.* Sur la fixation de l'azote par la terre végétale. Réponse aux observations de M. Schlœsing. — *Des Cloizeaux.* Note sur les propriétés optiques de la pharmacolite naturelle et sur leur comparaison avec celles des cristaux artificiels de M. Dufet. — *Id.* Sur les caractères optiques de la haidingérite. — *Trépied, Rambaud* et *Sy.* Observations des nouvelles planètes (275) et (276) Palisa, faites à l'Observatoire d'Alger au télescope de $0^m,50$. — *Fouret.* Sur certains types d'équations algébriques ayant toutes leurs racines réelles. — *Crafts.* Sur l'emploi des thermomètres à gaz. — *d'Arsonval.* Sur la méthode calorimétrique à température constante. — *Germain.* Sur un nouveau système de communication téléphonique entre les trains en marche et les gares voisines. — *Demarçay.* Remarques sur quelques raies spectrales de l'or. — *Lecoq de Boisbaudran.* Observations relatives à la Communication de M. Eug. Demarçay. — *Scheurer-Kestner.* Chaleur de combustion de la houille du nord de la France (bassin du Pas-de-Calais). — *Gautier* et *Drouin.* Recherches sur la fixation de l'azote par le sol et les végétaux. — *Maquenne.* Recherches sur la perséite. — *Dufet.* Reproduction de la pharmacolite. Étude chimique et optique. — *Brongniart.* Sur un nouveau poisson fossile du terrain houiller de Commentry (Allier). — *Bertin-Sans.* Sur le spectre de la méthémoglobine acide. — *Hénocque* et *Baudouin.* Des variations de la quantité d'oxyhémoglobine et de l'activité de la réduction de cette substance dans la fièvre typhoïde. — *Gréhant* et *Quinquaud.* Dosage de solutions étendues de glucose par la fermentation. — *Blake.* Sur les relations entre l'atomicité des éléments inorganiques et leur action biologique. — *Boucheron.* Opération de la surdité otopiésique. — *Gerspach.* Sur le bâtonnage, ancienne manière de mesurer les tapisseries des Gobelins. — 18. *Bertrand.* Sur les conséquences de l'égalité acceptée entre la valeur vraie d'un polynôme et sa valeur moyenne. — *Halphen.* Sur les intégrales pseudo-elliptiques. — *Lévy.* Sur la théorie de la figure de la terre. — *Faye.* Remarques au sujet de la Note du P. Dechevrens sur le mouvement ascendant de l'air dans les cyclones. — *Sylvester.* Preuve élémentaire du théorème de Dirichlet sur les progressions arithmétiques dans les cas où la raison est 8 ou 12. — *Guyou.* Note relative à l'expression de l'erreur probable d'un système d'observations. — *Tacchini.* Distribution en latitude des phénomènes solaires pendant l'année 1887. — *Id.* Résumé des observations solaires faites à Rome pendant le premier trimestre de 1888. — *Jacques* et *Curie.* Sur un électromètre à bilame de quartz. — *Louguinine.* Détermination des chaleurs de combustion des acides isomères correspondant aux formules $C^4H^4O^4$ et $C^4H^6O^4$. — *Bakhuis Roozeboom.* Sur la formation des hydrates de gaz. — *Schlœsing fils.* Sur la combustion lente de certaines matières organiques. — *Rocques.* Sur la recherche des impuretés dans les alcools. — *Topsent.* Sur les gemmules de quelques Silicisponges marines. — *Bimar.* Recherches anatomiques sur la distribution de l'artère spermatique chez l'homme. — *Nepveu.* Contribution à l'étude des bactériens dans les tumeurs. — *Verneuil.* Remarques relatives à la Communication précédente. — *Dechevrens.* Quel est le sens des courants verticaux au centre des cyclones ? — 19. *Bertrand.* Sur l'introduction des probabilités moyennes dans l'interprétation des résultats de la Statistique. — *Lévy.* Sur la théorie de la figure de la terre. — *Lœwy* et *Puiseux.* Théorie nouvelle de l'équatorial coudé. Procédés spéciaux applicables dans la region équatoriale. Exposé des méthodes physiques pour évaluer la flexion des axes. — *Halphen.* Sur la convergence d'une fraction continue algébrique. — *Resal.* Mouvement dans un milieu, dont la résistance est proportionnelle au carré de la vitesse, d'un point matériel attiré par un centre fixe en raison de la distance. — *Lannelongue.* De l'ectocardie et de sa cure par l'autoplastie. — *Cesaro.* Sur une fonction arithmétique. — *Le Chatelier.* Sur les fonctions caractéristiques de M. Massieu. — *Pionchon.* Sur la variation de la chaleur

spécifique de quartz avec la température.— *Blondlot.* Sur la théorie du diamagnétisme.— *Righi.* Sur les phénomènes électriques produits par les rayons ultra-violets. — *Bichat* et *Blondlot.* Action des radiations ultra-violettes sur le passage de l'électricité à faible tension au travers de l'air. — *Amat.* Sur les phosphites acides des métaux alcalins. — *Villiers.* Sur les propriétés du disulfopersulfate de soude. — *Id.* Sur la forme cristalline du trithionate de soude. — *de Forcrand* et *Villard.* Sur l'hydrate de chlorure de méthyle. — *Bouchardat* et *Voiry.* Sur le terpinol. — *Fréchou.* Du mode de formation des asques dans le Physalospora Bidwellii. — *Demeny.* Appareils de mesure ayant pour but de déterminer avec précision la forme extérieure du thorax, l'étendue des mouvements respiratoires, les profils et les sections du tronc, ainsi que le débit d'air inspiré et expiré. — *Arloing.* Sur la présence d'une matière phlogogène dans les bouillons de culture et dans les humeurs naturelles où ont vécu certains microbes. — *Galtier.* Sur un microbe pathogène chromo-aromatique. — *Galippe.* Sur l'existence d'une maladie analogue à la gingivite arthrodentaire infectieuse, chez l'éléphant d'Asie. — 20. *Lévy.* Sur la théorie de la figure de la terre. — *Mascart.* Sur le diamagnétisme. — *Becquerel.* Remarques relatives à la Communication de M. Mascart. — *d'Abbadie.* Note accompagnant la présentation d'une Carte intitulée « Massaja en Ethiopie ». — *Sylvester.* Preuve élémentaire du théorème de Dirichlet sur les progressions arithmétiques dans tous les cas où la raison est 8 ou 12. — *Lecoq de Boisbaudran.* Fluorescence de la chaux cuprifère. — *Charlois.* Observations de la nouvelle planète (277), découverte le 3 mai 1888, à l'Observatoire de Nice. — *Trépied.* Observations, faites à l'Observatoire d'Alger, de la planète découverte le 3 mai 1888, par M. Charlois, à Nice. — *Perrotin.* Observations des canaux de Mars. — *Bazin.* Expériences sur les déversoirs à seuil épais (barrages à poutrelles). — *Engel.* Action de l'acide chlorhydrique sur la solubilité du chlorure stanneux; chlorhydrate de chlorure stanneux. — *Amat.* Sur l'existence d'un acide pyrophosphoreux. — *de Forcrand* et *Villard.* Sur la composition des hydrates d'hydrogène sulfuré et de chlorure de méthyle. — *Delauney.* Essai sur les équivalents des corps simples. — *Schutzenberger.* Recherches sur la synthèse des matières albuminoïdes et protéiques. — *Jungfleisch* et *Leger.* Sur la cinchonibine. — *Haller* et *Barthe.* Synthèses au moyen de l'éther cyanacétique. Ethers cyanosuccinique et cyanotricarballylique. — *Barthe.* Préparation du benzoylcyanacétate de méthyle et de la cyanacétophénone. — *Voiry.* Sur l'essence d'Eucalyptus globulus. — *Saglier.* Sur les combinaisons des chlorure, bromure et iodure cuivreux avec l'aniline. — *Meunier.* Sur la combinaison des anhydrides de la mannite avec l'essence d'amandes amères. — *A.* et *B. Buisine.* Présence de l'acide malique dans la sueur des herbivores. — *Saint-Remy.* Recherches sur le cerveau des Phalangides. — *Chatin.* Der diverses Anguillules qui peuvent s'observer dans la maladie vermineuse de l'oignon. — *Bertrand.* Les plis couchés et les renversements de la Provence. Environs de Saint-Zacharie. — *de Rouville.* Note complémentaire sur le prolongement du massif paléozoïque de Cabrières dans la région occidentale du département de l'Hérault. — *Gréhant* et *Quinquaud.* Expériences comparatives sur la respiration élémentaire du sang et des tissus. — *Maximovitch.* Nouvelles recherches sur les propriétés antiseptiques des naphtols α et β. — *Bazy.* De la dilatation de l'estomac dans ses rapports avec les affections chirurgicales. — *Heckel* et *Schlagdenhauffen.* Sur le Batjentior (Vernonia nigritiana S. et H.) de l'Afrique tropicale occidentale et sur son principe actif, la vernonine, nouveau poison du cœur. — *Grad.* Le mouvement de la population en Allemagne. — 21. *Chevreul.* Sur le rôle de l'azote atmosphérique dans l'économie végétale. — *Marion.* La sardine sur les côtes de Marseille. — *Quiquet.* Sur la formule de Makeham. — *Picard.* Sur la limite de convergence des séries représentant les intégrales des équations différentielles. — *Cosserat.* Sur l'emploi du complexe linéaire de droites dans l'étude des systèmes linéaires de cercles. — *Terby.* Étude de la planète Mars. — *Gouy* et *Rigollot.* Sur un actinomètre électrochimique. — *Louguinine.* Détermination de

la chaleur de combustion d'un nouvel isomère solide de la benzine. — *Haller* et *Guntz*. Sur les chaleurs de neutralisation des éthers cyanomalonique, acétyl et benzoylcyanacétique.— *Viguier*. Sur le pliocène de Montpellier.— *Vicati*. Guérison spontanée de cataracte sénile.

†Cosmos, revue des sciences et de leurs applications N. S. n. 172-175. Paris, 1888.

†Djela Jugoslevenske Akademije znanosti i umjetnosti. Kn. VII. U Zagrebu. 1887.

Zima. Sintaktiene razlike.

†Füzetek (Természetrajzi). Vol. XI, 2. Budapest, 1888.

Lendl. Ueber die Begattung von Zamenis viridiflavus. — *Franzenau*. Daten zu Geologie der Umgebung von Apátfalva im Comitat Borsod. — *Richter*. Mykologische Mittheilungen aus dem Gömörer Comitate. — *v. Daday*. Systematische Uebersicht der Dinoflagellaten des Golfes von Neapel. — *Id*. Eine freischwimmende Acinete aus dem Golf von Neapel. — *Id*. Eine neue Cercaria-Form aus dem Golf von Neapel.

†Jahrbuch des kais. deutsch. Archäologischen Instituts. Bd. III. 1. Berlin, 1888.

Senz. Grabmal der Julier zu St.-Remy. — *Hübner*. Bildwerke des Grabmals der Julier. — *Kekulé*. Statue in der Glyptothek. — *Robert*. Zur Erklärung des pergamenischen Telephos-Frieses. — *Winter*. Thetisvase des Euphronios. — *Kern*. Zu den Peliadenreliefs. — *Furtwängler*. Eine Eros und Psyche-Gemme.

†Jahresbericht am 31 Mai 1887 dem Comité der Nicolai-Hauptsternwarte abgestattet vom Director der Sternwarte. S^t^. Petersburg, 1887.

†Jahresbericht über die Fortschritte der classischen Alterthumswissenschaft. Jhg. XV, 5-8. Berlin, 1888.

5-6. *Heinze*. Bericht über die in den Jahren 1881-1886 erschienenen auf die nacharistotelische Philosophie bezüglichen Schriften. — *Schneider*. Bericht über die Litteratur zu Plato aus den Jahren 1880-1885. — *Magnus*. Bericht über die Litteratur zu Catull und Tibull für die Jahre 1877-1886. — *Günther*. Bericht über neuere Publikationen auf dem Gebiete der Naturwissenschaft, der Technik, des Handels und Verkehrs im Altertum. *Hartfelder*. Bericht über die Litteratur des Jahres 1886, welche sich auf Encyklopädie und Methodologie der klassischen Philologie, Geschichte der Altertumswissenschaft und Bibliographie beziehen. — 7-8. *Magnus*. Bericht über die Litteratur zu Catull und Tibull für die Jahre 1877-1886. — *Hartfelder*. Bericht über die Litteratur des Jahres 1886, welche sich auf Encyklopädie und Methodologie der klassischen Philologie, Geschichte der Altertumswissenschaft und Bibliographie beziehen.

†Journal (American Chemical). Vol. X, 3. Baltimore, 1888.

Comey and *Jackson*. The Action of Fluoride of Silicon on Organic Bases. — *Richards*. A Determination of the Relation of the Atomic Weights of Copper and Silver. — *Id*. Further Investigation on the Atomic Weight of Copper. — *Parsons Cooke* and *Richards*. Additional Note on the Relative Values of the Atomic Weights of Hydrogen and Oxygen. — *Atwater*. On Sources of Error in Determinations of Nitrogen by Soda-Lime, and Means for avoiding them. — *Norton* and *Westenhoff*. On the Action of Silicon Tetrafluoride on Acetone. — *Id. id*. On the Limits of the Bromination of Acetone at o°, and on the Action of Ammonium Sulphocyanide on Monobromacetone. — *Kebler* and *Norton*. On the Action of Chlorine on Acenaphthene. — *Carson* and *Norton*. On the Uranates of Ammonium and of Certain Amines. — *Norton*. On some New Nitroprussides. — *Weld*. Analysis of Lockport Sandstone. — *Grissom*. Action of Chlorous Acid upon Heptylene. — *Id*. and *Thorp*. New Halogen Compounds of Lead. — *Manning* and *Edwards*. Some New Salts of Camphoric Acid. — *Manning*. Decomposition of Potassium Cyanide. — *Venable*. On the Bromination of Heptane.

†Journal (The american) of science. 3ᵈ ser. vol. XXXV, n. 209. New Haven, 1888.

Bell. The Absolute Wave-length of Light. — *McGee.* Three Formations of the Middle Atlantic Slope. — *Bayley.* On some peculiarly spotted Rocks from Pigeon Point, Minnesota. — *Walcott.* The Taconic System of Emmons, and the use of the name Taconic in Geologic nomenclature. — *Salisbury.* Terminal Moraines in North Germany. — *Barus.* Note on the Viscosity of Gases at High Temperatures and on the Pyrometric use of the principle of Viscosity.

†Journal de la Société physico-chimique russe. T. XX, 3. St. Pétersbourg, 1888.

Erofejeff et *Latchinoff.* Sur le météorite de Novo-Urei. — *Sorokin.* Sur les anilides et les toluides des glycoses. — *Brauner.* Sur les densités des dissolutions du sulfate de cérium. — *Ossipoff.* Action du sulfure de phosphore sur l'acide dibromosuccinique. — *Id.* Additions à l'histoire des éthers de l'acide fumarique et de l'acide maléique. — *Selivanoff.* Sur quelques réactions colorimétriques des glucoses. — *Id.* Sur la nature du sucre des pommes de terre non mûrs. — *Mihailoff.* Sur l'état gélatineux des substances albuminoïdes (quatrième mémoire). — *Tchitcherin.* Système des éléments chimiques. — *Latchinow.* Recherches (au moyen de la photographie) sur les décharges électriques. — *Michelson.* Électro-aréomètre. — *Kolomietzow.* Observations photométriques pendant l'éclipse lunaire du 16 janvier 1888.

†Journal de Physique théorique ed appliquée. 2ᵉ sér. t. VII. Mai 1888. Paris.

Mascart. Sur l'expérience des trois miroirs de Fresnel. — *Violle.* Comparaison des énergies totales émises par le platine et l'argent fondants. — *Id.* Polarisation par émission. — *Ledeboer.* De l'influence de la température sur l'aimantation du fer. — *Gouy.* Remarques sur les différences de potentiel au contact.

†Journal of the chemical Society. N. CCCVI. May 1888. London.

Werner. Researches on Chrom-organic Acids. Part II. Certain Chromoxalates. Red Series. — *Dixon.* The Action of Isothiocyanates on the Aldehydeammonias. — *Cuthbert Day.* A New Method of Estimating Nitrites, either alone or in presence of Nitrates and Chlorides. — *Ruhemann* and *Carnegie.* The Action of Acetone on Ammonium Salts of Fatty Acids in presence of Dehydrating Agents. — *Nef.* Carboxyl-derivatives of Benzoquinone. — *Meldola* and *East.* Researches on the Constitution of Azo- and Diazoderivatives. III. Compounds of the Naphthalene β-Series. — *Carnegie.* Contributions from the Laboratory of Gonville and Caius College, Cambridge. No. XII. The Action of Finely Divided Metals on Solutions of Ferric Salts, and a Rapid Method for the Titration of the Latter.

†Leopoldina. Amtl. Organ der k. Leop.-Carol. Deutsch. Akademie der Naturforscher. Heft XXII, XXIII (1886-1887). Halle.

†Ljetopis jugoslavenske Akademije znanosti i umjetnosti (1877-1887). U Zagrebu, 1887.

†Lumière (La) électrique. T. XXVIII, n. 18-20. Paris.

†Meddeleser (Videnskebelige) naturhistorisk forening i Kiöbenhavn. 1887. Kiöbenhavn, 1888.

Hansen. Malocostraca marina Groenlandiae occidentalis. — *Fjelstrup.* Hudens Bygning hos Globiocephalus melas. — *Kindberg.* Enumeratio muscorum (Bryineorum et Spahgnaceorum) qui in Groenlandia, Islandia et Faeroer occurrunt. — *Lütken.* Hvad Grönlaenderne ville vide om Hvaldyrenes Födsel.

†Memoires et compte rendu des travaux de la Société des ingénieurs civils. Avril 1888. Paris.

de Coëne. Mémoire sur le Havre et les passes de la Seine. — *Mengin.* Discussion sur les Projets d'amélioration du Port du Havre et de la basse Seine. — *Hersent.* Estuaire de la Seine et Port du Havre. — *Périssé.* Note sur les Projets du Havre et de la Seine maritime. — *de Cordemoy.* Le Havre et les Ports de la Seine. — *de Rochemont.* Note en réponse aux objections faites au Projet d'amélioration du port du Havre et des passes de la Basse-Seine. — *Level.* Chemin de fer à rail unique surélevé, système Lartigue. — *Eiffel.* Note sur les épreuves définitives du viaduc de Garabit.

†Memoirs of the Museum of Comparative Zoölogy at Harvard College. Vol. XV

Ehlers. Florida Anneliden.

†Mittheilungen aus der Zoologischen Station zu Neapel. Bd. VIII, 1. Berlin, 1888.

Raffaele. Le uova galleggianti e le larve dei Teleostei nel golfo di Napoli. — *Monticelli.* Contribuzioni allo studio della fauna elmintologica del golfo di Napoli. I. Ricerche sullo Scolex polimorphus Rud.

†Mittheilungen der k. k. Mährisch-Schlesischen Gesellschaft zur Beförderung des Ackerbaues der Natur- und Landeskunde. 1887. Jhg. LXVII. Brünn, 1888.

†Mittheilungen des Ornithologischen Vereines in Wien. Jhg. XII, 5. Wien, 1888.

†Monatsblätter des wissenschaftlichen Club in Wien. Jhg. IX, 8. Wien, 1888.

†Monumenta spectantia historiam Slavorum Meridionalium. Vol. XVIII. Zagabriae, 1887.

Acta Bulgariae ecclesiastica.

†Nachrichten von der k. Gesellschaft der Wissenschaften und der Georg-August-Universitäts zu Göttingen. 1887. Göttingen.

†Naturforscher (Der). Jhg. XXI, n. 18-23. Tübingen, 1888.

†Notices (Monthly) of the r. Astronomical Society. Vol. XLVIII, 6. London.

Gill. On the occultations of Döllen's list of stars, observed at the Royal Observatory. Cape of Good Hope, during the total eclipse of the Moon, 1888, January 28. — *Backhouse.* The Total eclipse of the Moon, 1888, January 28. — *Denning.* The total eclipse of the Moon, 1888, January 28. — *Holden.* The total solar eclipse of 1889, January 1, in California. Probable meteorological conditions at that time. — *Proctor.* Note on Mars. — *Royal Observatory Greenwich.* Observations of Comet *a*, 1888 (Sawerthal). — *Eddie.* The New Southern Comet. Observations made at Graham's Town, Cape of Good Hope. — *Clarke.* Sextant observations of Comet *a*, 1888. — *Tebbutt.* Observations of Comet *a*, 1888. — *Id.* On the difference of longitude between Mr. Tebbutt's Observatory, Windsor, New South Wales, and the Government Observatories at Sydney and Melbourne.

†Papers (Statistical) of the United States Geological Surwey 1886. Washington, 1887.

Day. Mineral resources of the United States 1886.

†Proceedings of the american philosophical Society. Vol. XXIV, 126. Philadelphia.

Cope. A Contribution to the History of the Vertebrata of the Trias of North America. — *Brinton.* Were the Toltecs an Historic Nationality? — *Kirkwood.* Biela's Comet

and the Large Meteors of November 27-30. — *Stokes.* Notices of New Fresh-water Infusoria. — *Scott* and *Osborn.* Preliminary Report on the Vertebrate Fossils of the Uinta Formation, collected by the Princeton Expedition of 1886. — *Packard.* On the Systematic Position of the Mallophaga. — *Garman.* On the Repttiles and Batrachians of Grand Cayman. — *Id.* On West Indian Reptiles in the Museum of Comparative Zoölogy at Cambridge, Mass. — *Garrett.* Memoir of Pliny Earle Chase. — *Taylor.* Octonary Numeration and its Application to a System of Weights and Measures. — *Brinton.* On the so called Alaguilac Language of Guatemala. — *Cope.* The Classification and Phylogeny of the Artiodactyla. — *Boas.* Notes on the Ethnology of British Columbia. — *Smith.* Electrolysis of Lead Solutions. Determination of Boric Acid. Dihalogen Derivatives of Salicylic Acid. Barite. — *Kirkwood.* Note on the Possible Existence of Fireballs and Meteorites in the Stream of Bielids. — *Brinton.* On an Ancient Human Footprint from Nicaragua.

†Proceedings of the Canadian Institute, Toronto. 3d ser. vol. V, 2. Toronto, 1888.

Laboureau. Huron Missions. — *Bryce.* Diphtheria. — *Panton.* Geology of Medicine Hat. — *Nesbitt.* Volumetric System in Materia Medica. — *Tout.* Study of Language. — *Lawson.* Diabase Dykes of Rainy Lake. — *Ives.* Iron and Other Ores of Ontario. — *Macallum.* Origin of Haemoglobin. — *Rosebrugh.* Photographing the Living Fundus Oculi. — *McKellar.* Bragh or Stone Flour Mill. — *Williams.* Canadian Woodpeckers. — *Sullivan.* Fortuitous Events. — *Baker.* Experiments in Probabilities. — *Notman.* Manufacture of Paper. — *McGill* Tartaric Acid in Admixtures. — *Bayley.* Coleoptera of Kicking Horse Pass. — *McLean.* Indian Languages and Literature. — *McNish.* Umbria Capta. — *Merritt.* Mining Industries of Canada. — *Garnier.* Snake Poisons.

†Proceedings of the Department of Superintendence of the national educational Association at its meeting at Washington (Circ. N. 3. of the Bureau of Education). Washington, 1887.

†Proceedings of the London Mathematical Society. N. 311-313.

Russell. On $\varkappa\lambda—\varkappa'\lambda'$ Modular Equations. — *MacMahon.* On the Algebra of Multilinear Partial Differential Operators. — *Greenhill.* Confocal Paraboloids. — *Lamb.* On Reciprocal Theorems in Dynamics.

†Proceedings of the royal Society. Vol. XLIII, n. 264, 265; XLIV, 266. London, 1888.

Bidwell. On the Changes produced by Magnetisation in the Dimensions of Rings and Rods of Iron and of some other Metals. — *Schäfer.* On Electrical Excitation of the Occipital Lobe and adjacent Parts of the Monkey's Brain. — *Id.* A Comparison of the Latency Periods of the Ocular Muscles on Excitation of the Frontal and Occipito-Temporal Regions of the Brain. — *C. Frankland* and *F. Frankland.* On some New and Typical Micro-organisms obtained from Water and Soil. — *Gotch.* Further Observations on the Electromotive Properties of the Electrical Organ of Torpedo marmorata. — *Sanders.* Contributions to the Anatomy of the Central Nervous System in Vertebrated Animals. Part I. Ichthyopsida. Section I.-Pisces. Subsection III.-Dipnoi. On the Brain of the Ceratodus Forsteri. — *Roberts-Austen.* On certain Mechanical Properties of Metals, considered in Relation to the Periodic Law. — *Turner.* Report of the Observations of the Total Solar Eclipse of August 29, 1886, made at Grenville, in the Island of Grenada. — *Liveing* and *Dewar.* On the Ultra-Violet Spectra of the Elements. Part III. Cobalt and Nickel. — *Forsyth.* A Class of Functional Invariants. — *Newton.* On the Skull, Brain, and Auditory Organ of a New Species of Pterosaurian (Scaphognathus Purdoni) from the Upper Lias, near Whitby, Yorkshire. — *Bourne.* The Atoll of Diego Garcia and the Coral Formations of the Indian Ocean. — *G. Harley* and *S. Harley.* The Chemical Composition of Pearls. —

Parker. On the Vertebral Chain of Birds. — *Id*. Second Preliminary Note on the Development of Apteryx. — *Norman Lockyer*. Suggestions on the Classification of the various Species of Heavenly Bodies. A Report to the Solar Physics Committee. Communicated at the request of the Commitee.

†Proceedings of the r. Geographical Society. N. M. S. Vol. X, 5. May 1888. London.

Gordon. On the Ruby Mines Near Mogok, Burma. — *Strachey*. Lectures on Geography, Delivered before the University of Cambridge, 1888. — Mr. F. Selous's Further Explorations in Matabele-Land.

†Rad Jugoslavenske Akademije znanosti i umjetnosti Kn. LXXXIII,2; LXXXV, LXXXVI. U Zagrebu, 1887.

†Repertorium der Physik. Bd. XXIV, 4, 5. München-Leipzig, 1888.

4. *Häussler*. Die Rotationsbewegung der Atome als Ursache der molecularen Aziehung und Abstossung. — *Wild*. Ueber die elektromotorische Gegenkraft im galvanischen Flammenbogen. — *Exner*. Ueber die Abhängigkeit der atmosphärischen Elektricität vom Wassergehalte der Luft. — *v. Ettingshausen*. Absolute diamagnetische Bestimmungen. — *Röntgen*. Ueber die durch Bewegung eines im homogenen elektrischen Felde befindlichen Dielektricums hervorgerufene elektrodynamische Kraft. — *Kurz W*. Weber's und R. Kolhrausch's absolute Messung des Elektricums. — 5. *Exner*. Ueber die Abhängigkeit der atmosphärischen Elektricität vom Wassergehalte der Luft. — *Chwolson*. Ueber den zweiten Kirchhoff'schen Satz. — *Id*. Ueber die Dimension der elektromagnetischen Einheit des elektrischen Potentiales. — *Fuchs*. Ueber den Zusammenhang von Oberflächenspannung, Oberflächendichte und oberflächlicher Wärmeentwicklung. — *Ahrendt*. Experimentelle Untersuchungen über das Thomson'sche Gesetz der Bewegungsgeschwindigkeit von Flüssigkeitswellen. — *Lampe*. Replik auf die »Erwiderung« des Herrn J. W. Häussler. — *Fuchs*. Ueber die Rückwirkung der Fluthbewegung auf den Mond. — *Nebel*. Ein einfacher Kohlenhalter zum Löthen und Schweissen der Metalle mittels des elektrischen Lichtbogens.

†Report (Annual) of the Canadian Institute. 1886-87. Toronto, 1888.

†Report (Annual) of the Chief Signal officer of the Army to the Secretary of War for the year 1886. Washington, 1886.

†Report of the Superintendent of the Nautical Almanac for the year ending 30 June 1887. Washington, 1887.

†Résumé des séances de la Société des ingénieurs civils. Séances du 4 et 18 mai 1888. Paris.

†Revista do Observatorio de Rio de Janeiro. Anno III, 3. Rio de Janeiro, 1888.

Derby. Sobre meteoritos Brasileiros. — *Holden*. Telescopios, sua historia e as descobertas faitas com elles.

†Revue archéologique. 3e sér. t. XI, janv.-févr. 1888. Paris.

Reinach. L'Hermès de Praxitèle. — *Renan*. Inscription phénicienne et grecque découverte au Pirée. — *Muntz*. L'antipape Clément VII. Essai sur l'histoire des Arts à Avignon, vers la fin du XVe siècle. — *Reinach*. Statuette de femme gauloise au Musée britannique. — *Deloche*. Études sur quelques cachets et anneaux de l'époque mérovingienne. — *Cagnat*. Note sur une plaque de bronze découverte à Crémone. — *Révillout*. Une confrérie égyptienne. — *des Ormeaux*. Observation sur le mode d'emploi du mors de bronze de Mœringen. — *Reinach*. Chronique d'Orient.

†Revue internationale. Année V, t. XVIII, 1, 3. Rome.

1. *Blaze de Bury.* Mes souvenirs de la « Revue des Deux mondes ». — *K.* Les lettres militaires du prince de Hohenlohe. — *Fontane.* Les marionnettes. — *Bodenheimer.* Guillaume de Hohenzollern. Le souverain et l'homme. — *Frènes.* Jean-Pierre Vieusseux d'après sa correspondance avec J.-C.L. De Sismondi. — 3. La France à l'Italie. Un paquet de lettres. — *Levi.* Le Livre vert sur l'Afrique. — *Blaze de Bury.* Mes souvenirs de la « Revue des Deux mondes ». — *Rizo-Rangabé.* Le notaire. — *Loliée.* Le moyen âge moral et licencieux. — *Schott.* Les romanciers modernes de l'Allemagne. — *Maurice.* A travers les Revues anglaises.

†Revue internationale de l'électricité et de ses applications. T. VI, 57, 58. Paris, 1888.

†Revue politique et littéraire. T. XLI, n. 18-21. Paris, 1888.

†Revue scientifique. T. XLI, n. 18-21. Paris, 1888.

†Rundschau (Naturwissenschaftliche). Jhg. III, n. 19-22. Braunschweig, 1888.

†Записки Кіевскаго Общества Естествоиспытателей. Т. I-VII, 1870-1884. Кіевъ.

†Schriften der Naturforschenden Gesellschaft in Danzig. N. F. Bd. VII, 1. Danzig, 1888.

Könike. Eine neue Hydrachnide aus dem Karrasch-See bei Deutsch-Eylau. — *Brischke.* Zweiter Nachtrag zu den Beobachtungen ueber die Blatt- und Holzwerpen. — *Brick.* Beiträge zur Biologie und vergleichenden Anatomie der baltischen Strandpflanzen. — *Jentzsch.* Ueber die neueren Fortschritte der Geologie Westpreussens.

†Sitzungs-Berichte der Kurländischen Gesellschaft für Literatur und Kunst. 1887. Mitau, 1888.

Engelmann. Wo lag das Wellmitz'sche Haus? — *Bluhm.* Das Hereon bei Gjölbaschi in Lykien. — *Döring.* Ueber zwei alte Kirchenfahnen nebst Schilderung der Kirke und des Schlosses, in Edwalen. — *Schöpping.* Bericht in Bornsmunde gefundene Altertümer. — *Bluhm.* Ueber Danilewskys « Skythische Altertümer ». — *Döring.* Bericht ueber Heinrich von Offenberg's Künster-Album. — *Id.* Die Untersuchungen von Apulia bei Schoden.

†Sitzungsberichte und Abhandlungen der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft Isis. Jhg. 1887 Juli-Dec. Dresden, 1888.

†Starine na sviet izdaje jugoslavenska Akademija znanosti i umjetnosti. Kn. XIX. U Zagrebu, 1887.

†University (The) of the City of New York. 1887-88.

†Verhandlungen der Berliner Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte. 1887. Sit. Nov. 19; Dz. 10, 17. Berlin.

†Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1888, n. 5, 6. Wien.

†Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleisses. 1888, Heft IV.

Herzfeld. Die chemische Beschaffenheit des Nesselharzes. — *Gärtner.* Die Weissblechfabrikation.

†Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft. Jhg. XXII, 4. Leipzig, 1888.

†Wochenschrift des österr. Ingenieur- und Architekten Vereines. Jhg. XIII, 18-21. Wien, 1888.

†Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. Bd. XXXIX, 4. Berlin. 1888.

Frech. Ueber das Devon der Ostalpen, nebst Bemerkungen über das Silur unde einem paläontologischen Anhang. — *Id.* Ueber Bau und Entstehung der Karnischen Alpen. — *Gylling.* Zur Geologie der cambrischen Arkosen-Ablagerung des westlichen. — *Bornemann.* Der Quarzporphyr von Heiligenstein und seine Fluidalstructur. — *Pohlig.* Ueber Elephas trogontherii und Rhinoceros Merckii von Rixdorf bei Berlin.

†Leitschrift der Gesellschaft für Schleswig-Holstein-Lauenburgische Geschichte. Bd. XVII. Kiel, 1887.

Varrentrapp. Dahlmann's politische Erstlingsschrift ueber die letzten Schicksale der deutschen Unterthanen Dänemarks und ihre Hoffnungen von der Zukunft. — *Mackeprang.* Das Gebiet des dänischen Rechtes in Schleswig-Holstein. — *Wolff.* Matthias Friedrich Glasemeyer's Bericht ueber seine 1712 und 1713 während des Schwedischen Krieges der Stadt Flensburg geleisteten Dienste. — *Hansen.* Aufzeichnungen des Flerisburger Bürgers Franz Böckmann hauptsächlich ueber seine Unternehmungen im Januar 1713. — *Möller.* Schleswig-Holsteins Antheil am Deutschen evangelischen Kirchenliede. — *Bertheau.* Zur Kritik der Quellen der Unterverfung Dithmarschens. — *Carstens.* Die geistlichen Liederdichter Schleswig-Holsteins. — *Mackeprang.* Ueber den Ursprung der vormals Dänischen Landestheile Schleswigs und ihre Wiedervereinigung mit dem Herzogthum. — *Bertheau.* Zu meinem Aufsatze: Herzog Johann der Aeltere. — *Hach.* Das sogenannte Ansveruskreuz bei Ratzeburg.

†Zeitschrift für Ethnologie. Jhg. XX, 1. Berlin, 1888.

Seler. Der Charakter der aztekischen und der Maja-Handschriften.

**Pubblicazioni non periodiche
pervenute all'Accademia nel mese di giugno 1888.**

Pubblicazioni italiane.

*Bassani F. — Colonna vertebrale di Oxyrhina Mantelli Agassiz, scoperta nel calcare senoniano di Castellavazzo nel Bellunese. Napoli, 1888.

**Benzoni R.* — Dottrina dell'essere nel sistema rosminiano (genesi. forme e discussione del sistema). Fano, 1888. 8°.

**Bernardi G.* — Tavola dei quadrati e dei cubi dei numeri interi da 1 a 1000 &. Parma, 1888. 8°.

*Biblioteca italiana Canal a Crespano veneto. — Testi di lingua a stampa. Bassano, 1888. 8°.

**Cadorna C.* — Del primo ed unico principio del diritto pubblico clericale. Roma, 1888. 8°.

**Campanini N.* — Ars siricea Regii. Vicende dell'arte della seta in Reggio nell'Emilia dal secolo XVI al sec. XIX. Reggio, 1888. 8°.

**Campi L. de* — I Campi Neri presso Cles nell'Anaunia. Rovereto, 1888. 8°.

**Carle G.* — Le origini del diritto romano. Torino, 1888. 8°.

*_Castelli G._ — L'età e la patria di Quinto Curzio Rufo. Vol. I. Ascoli, 1888. 8°.

†Documenti degli Archivî toscani. Inventario del r. Archivio di Stato in Lucca. Vol. IV. Lucca, 1888. 4°.

†Elenco dei fari e fanali sulle coste del mare Mediterraneo, mar Nero, mare d'Azof e mar Rosso. Genova, 1888. 4°.

*_Ferrari C._ — Dante Allighieri. Poema in 10 canti. Bologna, 1888. 16°.

*_Id._ — Nuove liriche. I. Pietro Calderon de la Barca. II. Lea. III. Inno alla morte. IV. à Marie Thérèse T.... Bologna, 1888. 16°.

*_Finali G._ — Commemorazione di Marco Minghetti. Bologna, 1888. 8°.

†Indici e Cataloghi. IV. I codici palatini della r. Biblioteca nazionale centrale di Firenze. Vol. I, 7. VIII. I codici Ashburnhamiani della Biblioteca mediceo-laurenziana di Firenze. Vol. I, 1. Roma, 1887-88. 8°.

*_Jebb R. C._ — Allo Studio di Bologna festeggiante l'ottavo suo centenario il XII giugno MDCCCLXXXVIII. Bologna, 1888. 4°.

*_Luvini J._ — Contribution à la météorologie électrique. Turin, 1888. 8°.

*_Manfrin P._ — Gli ebrei sotto la dominazione romana. Vol. I. Roma, 1888. 8°.

*_Paladino G._ — Ulteriori ricerche sulla distruzione e rinnovamento continuo del parenchima ovarico nei mammiferi. Napoli, 1887. 8°.

*_Paolucci D._ — Il nuovo indirizzo nella scienza giuridica e nel diritto positivo. Parte 1ª. Salerno, 1888. 8°.

†Popolazione. Movimento dello Stato civile. Anno XXV. 1886. Roma, 1887. 4°.

*_Rossi A._ — La bilancia del commercio e il Senatore Cambray Digny. Roma. 1888. 8°.

*_Rossi L._ — Gli scrittori politici bolognesi, contributo alla storia universale della scienza politica. Bologna, 1888. 8°.

*_Santagata._ — Unification du Calendrier. Bologne, 1888. 4°.

*_Siragusa P. C._ — Ricerche sul geotropismo. Palermo, 1888. 8°.

*Statuti delle Università e dei Collegi dello Studio Bolognese pubblicati da C. Malagola, Bologna, 1888. f°.

*_Stefani S. de_ — Stazione litica a Giare nel Comune di Prun veronese. Parma. 1888. 8°.

*_Talassio L._ — Pro pedibus. Versi giocosi. Genova, 1888. 16°.

*_Travali G._ — Un inventario di libri del secolo XV. Palermo, 1888. 8°.

*_Zigno A. de_ — Antracoterio di Monteviale. Venezia, 1888. 4°.

Pubblicazioni estere.

†_Bock C._ — Reis in Ovst- en Zuid-Borneo van Koetei naar Banjermassin. 'S Gravenhage, 1887. 4°.

†_Choffat P._ — Description de la Faune jurassique du Portugal. Lisbonne. 1888. 4°.

†*Meiser K.* — Ueber historische Dramen der Römer. München, 1887. 4°.

†Monumenta tridentina. Beiträge zur Geschichte des Concils von Trient von A. v. Druffel. Heft. III Jan.-Febr. 1546. München, 1887. 4°.

†*Mouchez.* — Rapport annuel sur l'état de l'Observatoire de Paris pour l'année 1887. Paris, 1888. 4°.

†*Paris G.* — La littérature française au moyen âge (XI-XIX siècle). Paris, 1888. 8°.

**Petrik L.* — Ueber die Verwendbarkeit der Rhyolithe für die Zwecke der keramischen Industrie. Budapest, 1888. 8°.

†*Pickering E. C.* — 2ᵈ Annual report of the photographic study of stellar spectra conducted at the Harvard College Observatory. Cambridge. 1888. 4°.

†*Ranke E.* — Antiquissimae veteris Testamenti versionis latinae fragmenta Stutgardiana nuper detecta. Marburgi, 1888. 4°.

†*Stillman W. J.* — On the track of Ulysses together with an excursion in quest of the so-called Venus of Melos. Boston, 1888. 4°.

**Zigno A. de* — Quelques observations sur les Siréniens fossiles. Paris. 1887. 8°.

Pubblicazioni periodiche
pervenute all'Accademia nel mese di giugno 1888.

Pubblicazioni italiane.

†Annali di chimica e di farmacologia. N. 5. Maggio 1888. Milano.

Pesci. Azione dell'azotito di potassio sopra il cloruro ferrico. — *Bufalini.* Sul valore terapeutico del sozojodolo. — *Curci.* Ricerche farmacologiche sul muscari comosum.

*Annuario dell'Istituto zoologico della r. Università di Sassari. 1887-88. Sassari.

†Archeografo triestino. N. S. vol. XIV, 1. Trieste, 1888.

Joppi. Documenti goriziani del secolo XIV. — *Zenatti.* La vita comunale ed il dialetto di Trieste nel 1426, studiati nel quaderno di un Cameraro. — *Pervanoglù.* Attinenze dei metalli colla mitologia e colla paletnologia delle terre della penisola balcanica ed italica. — *Barsan.* Sul dialetto rovignese. — *Menegazzi.* Su alcuni frammenti e vasi di terra cotta medioevali rinvenuti in un antico pozzo romano presso Aquileja. — *Lorenzutti.* Relazione dell'annata LXXVII della Società di Minerva. — *Pavani.* Varietà: Del belletto. — Una saggia disposizione di Giuseppe II.

†Archivio storico per le provincie napoletane. Anno XIII. 2. Napoli, 1888.

Memorie del Duca di Gallo.

†Archivio storico siciliano. N. S. Anno XIII, 1. Palermo, 1888.

Di Giovanni. Divisione etnografica della popolazione di Palermo nei secoli XI, XII. XIII. — *Starrabba.* Catalogo ragionato di un protocollo del notaio Adamo de Citella dell'anno di XII indizione 1298-99, che si conserva nell'Archivio del Comune di Palermo. — *Cosentino.* Due schiavi offerti a Maria SS. della Catena. — *Beccaria.* Lettera al dottor Giuseppe Lodi.

†Ateneo (L') veneto. Ser. XII, 4-5. Venezia, 1888.

Manzato. Francesco Carrara. — *Pavan.* Il rinascere della pittura italiana nel secolo XIV. — *Luzzatti.* Evoluzione economica e legge del valore. — *Levi.* Giacomo Zanella. — *Riccoboni.* Realismo e verismo (cont.).

†Atti del Collegio degli ingegneri ed architetti in Palermo. Anno XI, gennaio ed aprile 1888.

Ziino. La macinazione del grano e la panificazione.

†Atti del r. Istituto veneto. Ser. 6ª, t. VI, 6, 7. Venezia, 1888.

6. *Baldoria.* La Madonna lattante nell'arte del medio evo. — *Tolomei.* Sui progetti di un codice penale comune a tutto il regno d'Italia, da quello senatorio del 1875 all'ultimo del ministro guardasigilli Zanardelli del 1887. — *Occioni-Bonaffons.* Di un Epistolario femminile inedito nella Quiriniana di Venezia. — *De-Toni.* Ricerche sulla istiologia del tegumento seminale e sul valore dei caratteri carpologici nella classificazione dei Geranii italiani. — 7. *Bordiga.* Dei complessi in generale nello spazio a quattro dimensioni ecc. — *Panebianco.* Sulla nomenclatura dei minerali. — *Levi-Morenos.* Contribuzione alla conoscenza dell'antocianina studiata in alcuni peli vegetali. — *Merlo.* Sulla euritmia delle colpe nell'Inferno dantesco.

†Bollettino del Club alpino italiano. Vol. XXI, 54. Torino, 1888.

Sella V. C. G. E. ed *A.* Traversata invernale del Monte Bianco. — *Brentari.* Dante alpinista. — *Vaccarone.* La parete terminale di Valgrande. — *Marinella.* Le Alpi Carniche. — *Rey.* Grand Pic de la Meije, Barre des Ecrins, Monviso. — *Mattirolo.* Un'escursione botanica nel gruppo del Viso. — *Abbate.* Prima ascensione del Corno Piccolo. — *De Marchi.* Della influenza delle catene di monti sulla circolazione generale dell'atmosfera. — *Abbate.* Le tre cime di Levaredo. — *Spezia.* Le sorgenti del Toce. — *Rey.* Prima salita del Monviso per la faccia Est. — *Zanotti Bianco.* Presagi del tempo. — *D'Anna.* Prima ascensione della Cima di Fiocobon. — *Miliani.* Alpinismo.

†Bollettino della Commissione archeologica comunale di Roma. Anno XVI, 5. Roma, 1888.

Huelsen. Vedute delle rovine del Foro romano disegnate da Martino Heemskerk. — *Lanciani* e *Gatti.* Notizie del movimento edilizio della città in relazione con l'archeologia e con l'arte. — *Gatti.* Trovamenti risguardanti la topografia e la epigrafia urbana. — *Visconti.* Trovamenti di oggetti d'arte e di antichità figurata.

†Bollettino della sezione dei cultori delle sc. med. della r. Accademia dei fisiocritici in Siena. Anno VI, 4. Siena, 1888.

†Bollettino della Società generale dei viticoltori italiani. Anno III, n. 11-12. Roma, 1888.

Taïrof. La viticoltura nel Caucaso. — *Cuboni.* La peronospora dei grappoli nella Italia centrale. — *Cerletti.* Distillazione dei vini scadenti. — *Széchénvi.* Regolamenti e organizzazione della Cantina centrale dello Stato a Budapest. — *Rossati.* I vini italiani alla Esposizione di Londra.

†Bollettino della Società geografica italiana. Ser. III, vol. I, 6. Roma, 1888.

Per il IV centenario della scoperta dell'America (dalla Gazzetta Ufficiale). — *Hugues.* Sul nome « America », Appendice alla seconda Memoria. — *Varaldo.* Cristoforo Colombo e Savona. — *Grablovich.* Sul clima della stazione di Let-Marefià nello Scioa. — *Stradelli.* Contro l'immigrazione nei paesi dell'alto Orenoco. — *Vinciguerra.* La crociera del « Corsaro » alle Azzorre. — *Ricchieri.* L'insegnamento della Geografia nelle scuole secondarie. — *Randani.* Corrispondenza dall'Harar.

†Bollettino della Società geologica italiana. Vol. VII, 1. Roma, 1888.

Foresti. Di una varietà di Strombus coronatus Defr. e di un'altra di Murex torularius Lk. del Pliocene di Castel-Viscardo (Umbria). — *Del Prato.* Sopra alcune perforazioni della pianura parmense. — *Fornasini.* Tavola paleo-protistografica. — *Verri.* Osservazioni geologiche sui crateri Vulsinii. — *Clerici.* Sopra una sezione geologica presso Roma.

†Bollettino delle casse di risparmio. Anno IV, 1° sem. 1887. Roma, 1888.

†Bollettino delle nomine (Ministero della guerra). 1888, n. 23-25. Roma, 1888.

†Bollettino delle pubblicazioni italiane ricevute per diritto di stampa dalla Biblioteca naz. centr. di Firenze. N. 59. Firenze, 1888.

†Bollettino del Ministero degli affari esteri. Par. I, vol. I, 5; par. II, pag. 541-778. Roma, 1888.

†Bollettino di legislazione e statistica doganale e commerciale. Anno V, maggio 1888. Roma.

†Bollettino di notizie agrarie. 1888, n. 30-39. Rivista meteorico-agraria. Anno 1888, n. 14-16. Roma.

†Bollettino mensuale dell'Osservatorio centrale del r. Collegio C. Alberto in Moncalieri. Ser. 2ª, vol. VIII, 5. Torino, 1888.

Hildebrandsson. Principali risultati delle ricerche sulle correnti superiori dell'atmosfera nella Svezia. — *Busin.* Le temperature nel versante mediterraneo dell'Italia.

†Bollettino meteorico dell'Ufficio centrale di meteorologia. Anno X, giugno 1888. Roma.

†Bollettino sanitario. Maggio 1888. Roma.

†Bollettino settimanale dei prezzi di alcuni dei principali prodotti agrarî e del pane. 1888, n. 19-22. Roma.

†Bollettino ufficiale del Ministero della pubblica istruzione. Vol. XIV, aprile 1888. Roma.

†Bulletin de l'Institut national de Statistique. T. III, 1. 1888. Rome.

Beloch. La popolazione d'Italia nei secoli XVI, XVII e XVIII. — *Würzburger.* La statistique criminelle de l'Empire allemand. — *Yvernès.* Des éléments essentiels qui doivent figurer dans la statistique criminelle et des moyens de les rendre comparables. — *Ricca-Salerno.* Il debito pubblico in Europa e negli Stati Uniti d'America. Note di statistica comparata. — *Raseri.* Il quarto Congresso internazionale per la demografia tenuto in Vienna dal 26 settembre al 2 ottobre 1887. Sui lavori presentati e sui voti espressi dal medesimo. — *Guérin.* De la méthode des monographies de famille.

†Bullettino dell'i. Istituto archeologico germanico. Sez. Romana. vol. III, 1. Roma, 1888.

Barnabei. Di alcune iscrizioni del territorio di Hadria nel Piceno scoperte in monte Giove, nel comune di Cermignano. — *Mau.* La basilica di Pompei. — *Wolters.* Das Chalcidicum der Pompejanischen Basilica. — *Rossbach.* Teller des Sikanos. — *Hartwig.* Nereide im Vatican. — *Mommsen.* Tre iscrizioni Puteolane. — *Huelsen.* Miscellanea epigrafica.

†Bullettino dell'Istituto di diritto romano. Anno I, f. 1. Roma, 1888.

Scialoja. Nuove tavolette cerate pompeiane. — *Alibrandi.* Sopra una tavoletta cerata scoperta a Pompei il 20 settembre 1887. — *Scialoja.* Libello di Geminio Eutichete. —

Ferrini. Ad Gai. 2, 51. — *Fadda.* Sul così detto « pactum de jurejurando ». — *Bonfante.* « Res mancipi » o « res mancipii ? ».

†Bullettino di bibliografia e di storia delle scienze matematiche. T. XX. sett. 1887. Roma.

Schram. Notice sur les travaux de Théodore d'Oppolzer.

†Cimento (Il nuovo). 3ª ser. t. XXIII, marzo-aprile 1887. Pisa.

Beltrami. Intorno ad alcuni problemi di propagazione del calore. — *Grassi.* Forza espansiva del vapore d'alcole amilico. — *van Aubel.* Studio sperimentale sulla influenza del magnetismo e della temperatura, sulla resistenza elettrica del bismuto e delle sue leghe col piombo e con lo stagno. — *Cattaneo.* Sulla forza elettromotrice delle amalgame nella coppia Daniell. — *Grassi.* Sul calcolo della temperatura di regime negli essiccatoi. — *Ferraris.* Sulle differenze di fase delle correnti, sul ritardo dell'induzione e sulla dissipazione di energia nei trasformatori. — *Boggio-Lera.* Sulla cinematica dei mezzi continui.

†Gazzetta chimica italiana. Appendice. Vol. VI, 8, 9. Palermo, 1888.

†Giornale d'artiglieria e genio. Anno 1888, Disp. 4. Roma.

†Giornale medico del r. Esercito e della r. Marina. Anno XXXVI, 5. Roma, 1888.

Baroffio. I treni ospedali della Croce rossa italiana.

†Giornale militare ufficiale 1888. Part. 1ª, disp. 22-26; parte 2ª, disp. 23-29. Roma, 1888.

†Ingegneria (L') civile e le arti industriali. Vol. XIV, 5. Maggio 1888. Torino.

Lanino. I due nuovi ponti costruiti sul Malone e sull'Orco per la strada provinciale da Torino a Milano. — *Crugnola.* Dei ponti girevoli in generale e di quello recentemente costruito per l'arsenale di Taranto. — *Bertolino.* Usi diversi del catasto e relativo grado di approssimazione.

*Museo italiano di antichità classica. Vol. II, 3. Firenze, 1888.

Halbherr. Scavi e trovamenti nell'antro di Zeus sul monte Ida in Creta. — *Orsi.* Studî illustrativi su bronzi arcaici trovati nell'antro di Zeus Ideo. — *Halbherr* e *Orsi.* Scoperte nell'antro di Psycrò. — *Halbherr.* Scoperta nel Santuario di Hermes Craneo.

†Rassegna (Nuova) di viticoltura ed enologia della r. Scuola di Conegliano. Anno II, n. 10, 11. Conegliano, 1888.

10. *Grazzi Soncini.* Combattiamo la peronospora. — *Succi.* Sul pianto della vite in rapporto coll'epoca della potatura. — *Mancini.* Sopra un parassita dei vasi vinarî. — La lotta contro la fillossera. — *Da Rios.* Causa del deterioramento dei vini nella provincia di Ancona. — *Ottavi.* Uve meridionali e non zuccheraggio. — *Mancini.* Nuova denominazione della Peronospora viticola D. By. Funghi viticoli. — *Grazzi Soncini.* L'ibridazione. — 11. *Comboni.* La sgessatura dei vini gessati. — *Velicogna.* Nuove ricerche sugli effetti del solfito di calcio usato in enotecnia. — *Meneghini.* Difendiamoci dalla peronospora. — *Viala* e *Ravaz.* V. *Mancini.* Nota sul « Black-Rot » (Laestadia Bidwelli). — *Grazzi Soncini.* Viti americane « York's Madeira, Othello ».

†Rendiconti del Circolo matematico di Palermo. T. II, 3. maggio-giugno 1888.

Conti. Sulle congruenze generate da una coppia di piani in corrispondenza doppia. — *Murer.* Generazione della superficie d'ordine n con retta $(n-2)$-pla. — *Lazzeri.* Sopra certi sistemi di linee e di superficie. — *Starkoff.* Sur un problème du calcul des variations. — *de Jonquières.* Construction géométrique de courbes unicursales, notamment de celle du 5ème ordre douée de six points doubles.

†Rendiconti del r. Istituto lombardo di scienze e lettere. Ser. 2ª, vol. XXI. f. X-XII. Milano, 1888.

X-XI. *Strambio.* Da Legnano a Mogliano Veneto. Un secolo di lotta contro la pellagra. Briciole di storia sanitario-amministrativa. — *Jung.* Sulla riduzione all'ordine minimo dei sistemi lineari di genere qualunque. — *Mariani.* Foraminiferi della collina di S. Colombano Lodigiano. — *Cantoni Gio.* Sull'uso del lucimetro per l'agronomia. — *Brambilla.* Sopra una classe di superficie algebriche rappresentabili punto per punto sul piano. — *Scarenzio.* Sulle virtù terapeutiche dell'acqua termale arsenicale di Acquarossa. — XII. *Segre.* Sulle curve normali di genere p dei varî spazî. — *Zucchi.* La discussione in Senato sull'ultimo progetto di legge sanitaria. — *Sangalli.* Questioni d'oncologia: I. Etiologia d'una ciste con peli ed ossa in un polmone; II. Etimologia di verruca e mollusco. — *Ceriani.* L'antico testamento in greco secondo i Settanta pubblicato dal dott. Swete.

†Rendiconti dell'Accademia delle scienze fisiche e matematiche. Ser. 2ª, vol. II. 4-5. Napoli, 1888.

Costa. Miscellanea entomologica. — *Scacchi.* Sulle ossa fossili trovate nel tufo dei vulcani fluoriferi della Campania. — *Marcolongo.* Sulla rappresentazione conforme della pseudosfera e sue applicazioni. — *Nannei.* Le superficie ipercicliche. — *De Gasparis.* Variazioni della declinazione magnetica, osservate nella R. Specola di Capodimonte nell'anno 1885. — *Boccardi.* Sopra un processo per lo studio della Cariocinesi nel sangue. — *Scacchi.* Seconda Appendice alla Memoria intitolata: La Regione vulcanica fluorifera della Campania. — *Boccardi.* Nuove ricerche sui processi rigenerativi nell'intestino. — *Bassani.* Sopra un nuovo genere di Fisostomi, scoperto nell'eoceno medio del Friuli, in provincia di Udine (Piano di S. Giovanni Ilarione).

†Revue internationale. T. XVIII, 4. Rome, 1888.

Blaze de Bury. Mes souvenirs de la « Revue des Deux mondes ». — *Levi.* Le Livre vert sur l'Afrique. — *Vesselinovitch.* Les frères. Scènes de la vie du paysan serbe. — *Rousseau.* Lettres inédites. — *Schott.* Les romanciers modernes de l'Allemagne. — *Faucon.* Petites poèmes vênitiens. — *Wagnon.* Du tragique dans le théâtre naturaliste. Essai sur le drame norvégien « Spectres ». — *Maurice.* A travers les Revues.

†Rivista di artiglieria e genio. Maggio 1888. Roma.

Baroffio e *Marzocchi.* Le baracche d'ambulanza all'Esposizione d'Anversa del 1885. — *Ninci.* Sul motore Bénier ad aria calda. — *Siracusa.* L'artiglieria campale italiana. Parte 2ª. Storia delle batterie.

†Rivista di filosofia scientifica. Vol. VII. Maggio 1888.

Dal Pozzo di Mombello. Luce e colore. Studio critico sulle ipotesi intorno alla natura della luce e sulle dottrine fisiopsicologiche del colore. — *Valeriani.* La costanza del nostro pensiero logico, e la scienza e la pratica dell'educazione.

†Rivista marittima. Maggio 1888. Roma.

Tadini. I Marinai italiani fra arabi a turchi. — *Giacich.* Il mal di mare. — *Holzner.* Tentativi fatti dalle potenze straniere per ridurre il calibro dei fucili. — Sulla difesa delle coste inglesi. — *Fotergill.* Combustione a tiraggio forzato nei focolari delle caldaie marine. — *Barlocci.* Illuminazione del canale di Suez. — Tiro con granate cariche di potente sostanza esplodente (sistema Graydon).

†Rivista mensile del Club alpino italiano. Vol. VII, n. 5. Torino, 1888.

†Telegrafista (Il). Anno VIII, 4. Roma, 1888.

Pugnetti. Orologio contatore per la luce elettrica. — *Bracchi.* Elettrometria ad uso degli impiegati telegrafici. — *Cuboni.* La corrispondenza Hughes a doppia corrente.

Pubblicazioni estere.

†Abhandlungen der Kön. bay. Akademie der Wissenschaften. Math.-Phys. Cl. Bd. XVI, 2. Hist. Cl. Bd. XVIII, 1. München, 1887-88.

XVI, 2. *Voss.* Ueber die projective Centrafläche einer algebraischen Fläche n. Ordnung. — *v. Braunmühl.* Untersuchungen über p-reihige Charakteristiken, die aus Dritteln ganzer Zahlen gebildet sind, und die Additionstheoreme der zugehörigen Thetafunktionen. — *Rüdinger.* Ueber künstlich deformirte Schädel und Gehirne von Südseeinsulanern (Neu-Hebriden). — *Seeliger.* Zur Theorie der Beleuchtung der grossen Planeten insbesondere des Saturn. — XVIII, 1. *Preger.* Ueber das Verhältnis der Taboriten zu den Waldesiern des 14. Jahrhunderts. — *Stieve.* Wittelsbacher Briefe aus den Jahren 1590 bis 1610. Abteilung II. — *Riezler.* Arbeo's Vita Corbiniani in der ursprünglichen Fassung.

†Abstracts of the Proceedings of the Chemical Society. N. 55. London, 1888.

†Acta (Nova) regiae Societatis scientiarum upsaliensis. Ser. 3, vol. XIII, 2. Upsaliae, 1887.

Cleve. New Researches on the Compounds of Didymium. — *Forsell.* Beiträge zur Kenntniss der Anatomie und Systematik des Gloeolichenen. — *Berger.* Sur une application de la théorie des équations binômes à la sommation de quelques séries. — *Angstrom.* Sur une nouvelle méthode de faire des mesures absolues de la chaleur rayonnante, ainsi qu'un instrument pour enregistrer la radiation solaire. — *Bovallins.* Amphipoda Synopidea. — *Lundström.* Pflanzen biologische Studien. II. Die Anpassungen der Pflanzen an Thiere. — *Aurivillius.* Beobachtungen ueber Acariden auf die Blättern verschiedener Bäume.

†Annalen der Chemie (Justus Liebig's). Bd. CCXLIV. Leipzig, 1888.

Hagen. Ueber dimethylirtes Methyluracil. — *Schiff.* Verbindungen von Zuckerarten mit Aldehyden und Acetonen. — *Gattermann.* Ueber Harnstoffchloride und deren synthetische Anwendung. — *Debus.* Ueber die Zusammensetzung der Wackenroder'schen Flüssigkeit und die Bildungsweise der darin vorkommenden Körper. — *Geuther.* Ueber die Constitution der Acetessigsäure, der Succinylobernsteinsäure und der Chinonhydrodicarbonsäure. — *Meyer.* Ueber Geuther's Auffassung der nitrirten Fettkohlenwasserstoffe. — *Böttinger.* Ueber ein basisches Thonerdesulfat. — *Id.* Ueber Verbindungen von Leim mit Gerbsaure. — *Meister.* Ueber eine Condensation zwischen Acetessigäther und Urethan. — *Schön.* Ueber Nichtvorkommen der Hypogäasäure im Erdnussöl. — *Hesse.* Zur Kenntniss des Lactucerins. — *Herzfeld.* Ueber Lävulose. — *Winter.* Einiges über Lävulose. — *Neumann.* Ueber Doppelsalze von Sesquichloriden mit anderen Metallchloriden. — *Id.* Ueber die quantitative Bestimmung des Thalliums.

†Annalen der Physik und Chemie. N. F. Bd. XXXIV, 3, 4. Beiblätter zu den Annalen. XII, 5. Leipzig, 1888.

Quincke. Electrische Untersuchungen. — *Wiedemann.* Ueber Fluorescenz und Phosphorescenz. I. Abhandlung. — *Wiedemann* u. *Messerschmitt.* Ueber Fluorescenz und Phosphoreschenz. II. Abhandlung. Gültigkeit des Talbot'schen Gesetzes. — *Kundt.* Ueber die Brechungsexponenten der Metalle. — *Drude.* Beobachtungen über die Reflexion des Lichtes am Antimonglanz. – *Röntgen* u. *Schneider.* Ueber die Compressibilität des Slyvins, des Steinsalzes und der wässerigen Chlorkaliumlösungen. — *Hertz.* Ueber die Ausbreitungsgeschwindigkeit der electrodynamischen Wirkungen. — *v. Oettingen.* Ueber Interferenz oscillatorischer electrischer Entladungen. — *Weber.* Ueber die Widerstandsänderungen, welche Metalllegirungen beim Schmelzen zeigen. — *Kohlrausch.* Die Accumulatoren mit

Rücksicht auf ihre Verwendung als Gebrauchselemente im Laboratorium. — *Meyer.* Zur Bestimmung der Wärmeleitungsfähigkeit schlecht leitender fester Körper nach absolutem. calorimetrischem Maase. — *Kayser.* Zur Zerstäubung glühenden Platins. — *Hertz.* Ueber electrodynamische Wellen im Luftraume und deren Reflexion. — *Schleiermacher.* Ueber die Wärmeleitung der Gase. — *Wüllner.* Ueber den Einfluss der Dicke und Helligkeit der strahlenden Schicht auf das Aussehen des Spectrums. — *Lorberg.* Einige Bemerkungen zur Theorie der Termoströme. — *Koláček.* Beiträge zur electromagnetischen Lichttheorie. — *Narr.* Ueber die Wirkung des Lichtes auf statische Ladungen. — *Volkmann.* Bemerkungen zu den Phasenänderungen des von durchsichtigen Körpern in der Nähe des Polarisationswinkels partiell reflectirten Lichtes. — *Hallwachs.* Ueber die Electrisirung von Metallplatten durch Bestrahlung mit electrischem Licht. — *Pictet.* Einige Bemerkungen zu der Abhandlung des Hrn. Ad. Blümcke: „Ueber die Bestimmung der specifischen Gewichte und Dampfspannungen einiger Gemische von schwefliger Säure und Kohlensäure. — *Lorberg.* Nachtrag zu dem Aufsatz: „Einige Bemerkungen zur Theorie des Thermoströme “.

†Annalen des k. k. naturhistorischen Hofmuseums. Bd. III, 2. Wien, 1888.

Finsch end *Heger.* Ethnologische Erfahrungen und Belegstücke aus der Südsee. — *von Ferrari.* Die Hemipteren-Gattung Nepa Latr. — *von Foullon.* Untersuchung der Meteorsteine von Shalka und Manbhoom.

†Annalen (Mathematische). Bd. XXXI, 4. Leipzig, 1888.

Pringsheim. Zur Theorie der Gamma-Functionen. — *Hilbert.* Ueber binäre Formen mit vorgeschriebener Discriminante. — *Maisano.* Die Steiner'sche Covariante der binären Form 6. Ordnung. — *Kneser.* Synthetische Untersuchungen über die Schmiegungsebenen beliebiger Raumcurven und die Realitätsverhältnisse specieller Kegelschnittsysteme. — *Simony.* Ueber einige mit der dyadischen Schreibweise der ganzen Zahlen zusammenhängende arithmetische Sätze. — *Gordan.* Die Discriminante der Form 7. Grades $f=a_x^7$. — *Stolz.* Ueber zwei Arten von unendlich kleinen und von unendlich grossen Grössen.

†Annales des Mines. 2e sér. t. XII, 6. Paris, 1887.

Walckenaer. Les explosions de locomotives en France, en Belgique et en Angleterre, d'après un travail de M. Vinçotte et divers autres documents. — *Mallard.* Examen de diverses substances cristallisées, préparées, mais non décrites par Ebelmen. — *Mallard.* Note sur une disposition particulière du goniomètre de Wollaston. — *Colladon.* Note sur l'emploi de l'air comprimé pour le percement des longs tunnels.

†Annales des Ponts et chaussées. 1888 avril. Paris.

Tourtay. Détermination des pressions réelles dans les voûtes surbaissées en forme de chaînette. — *Tavernier.* Note sur l'exploitation locale des grandes compagnies et la nécessité de réformes décentralisatrices.

†Annales (Nouvelles) de Mathématiques. 3e sér. mai 1888. Paris.

Cesaro. Remarques sur la théorie des roulettes. — *Ferval.* Solution de la question proposée au concours d'agrégation en 1887. — *Barisien.* Solution de la question proposée pour l'admission à l'École polytechnique en 1887. — Quelques remarques géométriques à propos de la question précédente. — *Nievenglowski.* Solution de la question proposée en philosophie au concours général de 1884.

†Annales scientifique de l'École normale supérieure. 3e sér. t. V, 6. Paris, 1888.

Kœnigs. Détermination de toutes les sourfaces plusieurs fois engendrées par des coniques (suite). — *Guichard.* Sur les intégrales $\int \frac{G(x)\,dx}{\sqrt{R(x)}}$. — *Appell.* Sur des équations linéaires intégrables à l'aide de la fonction $\chi_m(x, y)$.

†Anzeiger (Zoologischer). Jhg. XI, n. 281. Leipzig, 1888.

Leydig. Altes und Neues ueber Zellen und Gewebe. — *Hudendorff.* Einige Bemerkungen zu Dr. Eylmann's Beitrag zur Systematik der Europäischen Daphniden.

†Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. Jhg. XLI. Gustrow, 1888.

Oehmke. Der Bockuper Sandstein und seine Molluskenfauna. — *Loock.* Ueber die jurassichen Diluvialgeschiebe Mecklenburgs. — *Kobbe.* Ueber die fossilen Hölzer der Mecklenburger Braunkohle. — *Geinitz.* Beitrag zur Geologie Mecklenburgs.

†Beobachtungen (Meteorologische) des Tifliser Physikal. Observatoriums, in Jahre 1886. Tiflis, 1888.

†Bericht der meteorologischen Commission des Naturforsch. Vereines in Brünn. 1885. Brünn, 1887.

†Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft. Jhg. XXI, 9, 10. Berlin, 1888.

9. *Nietzki* und *Otto.* Zur Kenntniss der Indamine und Indophenole. — *Vogel.* Ueber den Unterschied zwischen Heidelbeer- und Weinfarbstoff und über spectroskopische Weinprüfungen. — *Hantzsch* und *Herrmann.* Bemerkungen über Desmotropie. — *Böniger.* Ueber desmotrope Derivate des Succinylobernsteinsäureäthers. — *Bally.* Zur Kenntniss des Phloroglucintricarbonsäureesters. — *Id.* Einwirkung von Chlor auf Pyridin, Piperidin und Derivate derselben. — *Kehrmann.* Ueber die Einwirkung von Alkalinitrit auf die halogensubstituirten Chinone. — *Jeaurenaud.* Ueber die Condensation von Phenylessigaldehyd mit Ammoniak und Acetessigäther. — *Ledermann.* Entgegnung. — *Bamberger* und *Althausse.* Ueber α-Tetrahydronaphtylamin. — *Gorodetzky* und *Hell.* Ueber Dianilidobernsteinsäure. — *Id. id.* Ueber die Einwirkung des Silbers auf Dibrombernsteinsäureester. — *Janovsky.* Ueber Toluidinmonosulfosäuren. — *Fischer* und *Hirschberger.* Ueber Mannose. — *Brüning v.* Ueber Methylhydrazin. — *Fischer* und *Schmidt.* Ueber Pr. 3. Phenylindol. — *Will* und *Peters.* Einige Derivate des Isodulcits. — *Engler.* Zur Bildung des Erdöles. — *Miller.* Einwirkung von Schwefel auf Chinaldin. — *Schmidt.* Umwandlung von Hyoscyamin in Atropin. — *Griess.* Notiz über die Anwendung von Diazoverbindungen zur Nachweisung von organischer Substanz im Wasser. — *Götting.* Ueber ein Aetzkali-Methylalkoholat, welches sich auf der Wasseroberfläche bewegt. — *Zelinsky.* Ueber $\beta\beta$-Thioxen und Tetramethylthiophen. — *Seubert.* Ueber das Atomgewicht des Osmiums. — *Bokorny.* Zur Frage der Silberabscheidung durch lebende Zellen und deren Angeblichen Zusammenhang mit dem Wasserstoffsuperoxyd. — *Nietzki* und *Schmidt.* Ueber einige stickstoffhaltige Chinonderivate. — *Foerster.* Beitrag zur Kenntniss der Tautomerie der Thioharnstoffe. — 10. *Fittig.* Ueber die Oxydation ungesättigter Säuren. — *Kopp.* Zur Kenntniss der Moleculargewichtswärmen starrer Verbindungen. — *Rüdorff.* Zur Constitution der Lösungen. II. — *Mathëus.* Ueber ein neues Chinolinchinon. — *Bamberger* und *Müller.* Zur Kenntniss des Phtalimids. — *Id.* und *Althausse.* Ueber α-Tetrahydronaphtylamin. — *Volhard.* Ueber die Darstellung gebromter Säuren. — *Boessneck.* Ueber die Doppelverbindungen des Acetons mit den Sulfiten aromatischer Amine. — *Salzer.* Ueber das Verhalten einiger Säuren gegen Chromsäure und Permanganat. — *Thoms.* Weitere Mittheilungen über die Bestandtheile der Kalmuswurzel. — *Lellmann* und *Geller.* Zur Kenntniss des Piperidins. — *Id.* Ueber Piperylenchlorstickstoff. — *Ciamician* und *Magnanini.* Ueber die Carbonsäuren der Methylindole. — *Id.* und *Zatti.* Ueber Indolcarbonsäuren. — *Magnanini.* Ueber die Acetylverbindungen des Methylketols und des Skatols. — *Id.* Ueber die Verwandlung des Methylketols in Chinaldin. — *Reissert.* Zur Constitution des Pyranilpyroïnsäure, des Pyranilpyroïnlactons und der Anilbernsteinsäure, Antwort an Hrn. Anschütz. — *Braun* und *Meyer.* Zur Kenntniss Aldinbildung. — *Herrmann.* Ueber die räumliche Configuration

des Benzolmoleküles. — *Levy* und *Andreocci*. Ueber Dichlorterephtalsäure und Dichlordihydroterephtalsäure. — *Conrad* und *Limpach*. Beiträge zur Kenntniss des γ-Oxychinaldins. — *Minunni*. Ueber die Einwirkung des *p*-Toluidins und des Anilins auf Phloroglucin. — *Niementowsky* und *Rozanski*. Zur Geschichte der Nitrotoluylsäuren. — *Horton*. Ueber einige Hexamethylenaminderivate. — *Graebe* und *Juillard*. Ueber Benzilorthocarbonsäure. — *Carnelley* und *Dunn*. Ueber die Einwirkung von erhitztem Kupfer auf ein Gemisch der Dämpfe von Phenol und Schwefelkohlenstoff. — *Bruns* und *Pfordten, von der*. Ueber das Quecksilberoxydul. — *Biltz*. Ueber die Moleculargrösse des Schwefels. — *Meyer*. Bemerkungen zu der vorstehenden Abhandlung. — *Kröss* und *Nilson*. Schlusswort an Hrn. G. H. Bailey. — *Will*. Zur Constitution der aus Trimethylpyrogallol durch concentrirte Salpetersäure entstehenden Verbindungen. — *Tollens* und *Mayer*. Zusatz zu der Mittheilung auf Seite 1566 dieser Berichte.

† Boletin de la real Academia de la Historia. T. XII. 5. Madrid, 1888.

Fernández-Guerra. Una tésera de hospitalidad en las ruinas de Clunia. — *Codera*. Comisión histórica en Túnez. — *Id*. Tres manuscritos importantes de autores árabes españoles en la mezquita mayor de Túnez. — *Colmeiro*. Colón en España, por D. Tomás Rodríguez Pinilla. — *Duro*. Noticias de Don Cristóbal Colón, almirante de las Indias. — *de la Fuente*. Historia de Salamanca. — *de la Rada y Deldago*. Historia de la enseñanza en España.

† Bulletin de la Société entomologique de France. 1888. Cah. 10. 11. Paris.

† Bullettin de la Société khédiviale de géographie. III sér. n. 1 Le Caire, 1888.

Lenz. Mon dernier voyage à travers l'Afrique. — *Messedaglia*. Le Dar-for pendant l'administration de Gordon Pacha.

† Bulletin de la Société vaudoise des sciences naturelles. Vol. XXIII. 97. Lausanne, 1888.

Dufour. Notice sur quelques maladies de la vigne. — *Chuard*. Note sur la présence du cuivre dans le vin des vignes sulfatées et sur le mécanisme de son élimination. — *Schnetzler*. Observations sur une matière colorante des eaux du lac de Bret. — *Pittier*. Le Cardamine trifolia L. dans la Suisse occidentale. — *Schnetzler*. Sur les différents modes de reproduction du Thamnium Alopecurum. — *Roux*. Interrupteur électrique J.-E. Lecoultre. — *Forel*. Les micro-organismes pélagiques des lacs subalpins. — *Lugeon*. Notice sur la molasse de la Borde. — *Schmidt*. Analyses de jus de raisins de Montreux et de Villeneuve. — *Herzen*. De la nature des mouvements fonctionnels du coeur. — *Gauthier*. Les températures excessives observées à la Vallée du lac de Joux, en janvier et février 1888.

† Calendar (The St. Andrews University) for the year 1888-89. Edinburgh, 1888.

† Centralblatt (Botanisches). Bd. XXXIV, 11-13; XXXV, 1. Cassel, 1888.

Röll. „Artentypen" und „Formenreihen" bei den Torfmoosen. — *Massalongo*. Ueber eine neue Species von Taphrina. — *Petersen*. Ueber Quernetze in Gefässen.

† Centralblatt für Physiologie. 1888, n. 5, 6. Wien.

† Civilingenieur (Der). Jhg. 1888. N. F. Bd. XXXIV. 3. Leipzig, 1888.

Ulbricht. Ueber die Beziehungen zwischen elastischen Systemen und Stationären elektrischen Strömen. — *Holzer*. Der Hebel. Ein Beitrag zur Entwickelungsgeschichte der Maschine. — *Undeutsch*. Wie sind Gasrohrnetze in Bezug auf den Dichtheitsgrad razionell zu prüfen und was hat man unter einer in Bezug auf den Dichtheitsgrad in Procenten geleisteten Garantie zu verstehen. — Mittheilungen aus dem Dresdener Zweigvereine des Sächsischen Ingenieur- und Architekten-Vereins. — *Hartig*. Zur Formulirungstechnik in Patent-

sachen. — *Furhmann.* Die Bibliothek des Polytechnikums Dresden im Jahre 1887. — *Siemens.* Das Mannesmann'sche Verfahren, nahtlose Röhren aus dem vollen Stücke ohne Dorn zu walzen.

† Comptes rendus des séances de l'Académie des inscriptions et belles-lettres. 4e sér. t. XVI, janv.-févr. 1888. Paris.

Le Blant. Lettres. — *Waille.* Quatrième note sur les fouilles de Cherchel.

† Compte rendu des séances de la Commission centrale de la Société de géofie. 1888, n. 9-12. Paris, 1888.

· Compte rendu des travaux présentés à la 70e session de la Société elvétique des sciences naturelles réunie à Frauenfeld les 8, 9 et 10 août 1887. Genève, 1887.

† Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences. T. CVI. n. 22-25. Paris, 1888.

22. *Lœwy* et *Puiseux.* Théorie nouvelle des équatoriaux. Comparaison de la théorie avec les observations. Remarques générales sur l'emploi de l'équatorial coudé. — *Cailletet* et *Colardeau.* Sur la mesure des basses températures. — *Debray* et *Joly.* Recherches sur le ruthénium: ruthéniates et heptaruthéniates. — *de Saporta.* Sur les Dicotylées prototypiques du système infra-crétacé du Portugal. — *Simart.* Sur les Cartes mensuelles des courants de l'Atlantique nord. — *Luvini.* Origine de l'aurore polaire. — *Riondel.* Sur les moyens proposés par M. Somzée pour prévenir les collisions en mer. — *Waller.* Détermination de l'action électromotrice du cœur de l'homme. — *Rambaud* et *Sy.* Observations de la nouvelle planète (279) Palisa, faites à l'Observatoire d'Alger, au télescope de $0^m,50$. — *Esmiol.* Observations de la planète (278) Borrelly, faites à l'Observatoire de Marseille, à l'aide de l'équatorial Eichens de $0^m,26$ d'ouverture. — *Kœnigs.* Sur les volumes engendrés par un contour fermé dans un mouvement quelconque. — *Cosserat.* Sur les propriétés infinitésimales de l'espace cerclé. — *Petot.* Sur les surfaces qui ont pour lignes de courbure d'un système des hélices tracées sur des cylindres quelconque. — *Jensen.* Sur un théorème général de convergence. Réponse aux remarques de M. Cesaro. — *Boitel.* Sur les arcs surnuméraires qui accompagnent l'arc-en-ciel. — *Lallemand.* Sur le niveau moyen de la mer, et sur la surface générale de comparaison des altitudes. — *Gernez.* Recherches sur l'application du pouvoir rotatoire à l'étude des composés formés par l'action des tungstates neutres de soude et de potasse sur les solutions d'acide tartrique. — *Rousseau* et *Bernheim.* Sur la production, par la voie sèche, d'hydrates ferriques cristallisés. — *Leidié.* Sur le sesquisulfure de rhodium. — *Combes.* Sur deux naphtoquinoléines isomériques. — *Voiry.* Sur l'essence de cajeput. — *Fatio.* Sur un nouveau Corégone français (Coregonus Bezola) du lac du Bourget. — *de Janczewski.* Germination de l'Anemone apennina Lin. — *Levy* et *Lacroix.* Sur un nouveau gisement de dumortiérite. — *Bertrand.* Sur les relations des phénomènes éruptifs avec la formation des montagnes et sur les lois de leur distribution. — *Gourret* et *Gabriel.* La bauxite et les étages qui la recouvrent dans le massif de Garlaban. — *Piette.* Sur un buste de femme taillé dans la racine d'une dent d'Equidé et trouvé dans la grotte magdalénienne du Mas d'Azil. — *Michel.* Sur la prétendue fusion des cellules lymphatiques en plasmodes. — *Mayet.* Sur un nouveau perfectionnement apporté à la numération des éléments figurés du sang. — *Quénu* et *Demeny.* Etude de la locomotion humaine dans les cas pathologiques. — *Macé.* Sur la présence du bacille typhique dans le sol. — *Gavoy.* Sur un appareil axial de suspension pour le transport des malades ou blessés en campagne (sur les chemins de fer). — 23. *Poincaré.* Sur l'équilibre d'une masse hétérogène en rotation. — *Mascart.* Sur l'arc-en-ciel. — *Brown-Séquard.* Recherches expérimentales montrant que, sous l'influence de la gravita-

tion, les centres appelés moteurs et les autres parties d'une moitié de l'encéphale peuvent déterminer des mouvements dans chacune des moitiés du corps. — *Bouchard.* Sur l'élimination par le urines, dans les maladies infectieuses, de matières solubles, morbifiques et vaccinantes. — *Gyldén.* Quelques remarques relativement à la représentation des nombres irrationels au moyen des fractions continues. — *Beuf.* Observations de la comète Sawerthal, faites à l'Observatoire de la Plata (équatorial de $0^m,217$ de Gautier) — *Wuilleumier.* Détermination de l'ohm par la méthode électrodynamique de M. Lippmann. — *Stoletow.* Sur les courants actino-électriques au travers de l'air. — *Chaperon* et *Mercadier.* Sur la radiophonie électrochimique. — *Fabingi* et *Farkas.* Pile à courant constant dans laquelle l'électricité négative est du charbon. — *Ouvrard.* De l'action des phosphates alcalins sur les oxydes alcalinoterreux. — *Villard.* Sur quelques nouveaux hydrates de gaz. — *Oechsner de Coninck.* Contribution à l'étude des ptomaïnes. — *Gautier* et *Drouin.* Recherches sur la fixation de l'azote par le sol et les végétaux. — *Maupas.* Sur la conjugaison des Vorticellides. — *Balland.* Sur les développement du grain de blé. — *Bertrand.* Allure générale des plissements des couches de la Provence: analogie avec ceux des Alpes. — *Langlois* et *Richet.* Influence de la température organique sur les convulsion de la cocaïne. — *Berger.* Recherches sur les troubles oculaires dans le tabes dorsal. — *Charrin.* Sur les conséquences tardives de l'infection. — *Macé.* Sur les caractères des cultures de Cladothrix dichotoma (Cohn). — *Fokker.* Sur l'action chimique et les altérations végétatives du protoplasma. — *Heckel* et *Schlagdenhauffen.* Sur le produit des laticifères des Mimusops et des Payena comparé à celui de l'Isonandra gutta Hook. — 24. *Cailletet* et *Colardeau.* Étude des mélanges réfrigérants obtenus avec l'acide carbonique solide. — *Marey.* Représentation des attitudes de la locomotion humaine au moyen des figures en relief. — *Lellemand.* Détermination du niveau moyen de la mer à l'aide d'un nouvel instrument, le médimarémètre. — *Bourgeois.* Sur la reproduction artificielle de l'hydrocérusite, sur la composition chimique de cette espèce minérale et sur la constitution du blanc de céruse. — *Bigourdan.* Sur les variations de l'équation personnelle dans les mesures d'étoiles doubles. — *Lamey.* Sur la constatation de nouveaux anneaux de Saturne, situés au delà de ceux déjà connus. — *Liouville.* Sur certaines équations différentielles du premier ordre. — *Cesaro.* Sur les fondements du calcul asymptotique. — *Lecornu.* Sur les mouvements giratoires des fluides. — *Defforges.* Sur un point de l'histoire du pendule. — *Wolf.* Remarques relatives à la Note de M. Defforges. — *Crafts.* Sur une correction à apporter aux déterminations par Regnault du poids d'un litre des gaz élémentaires. — *Boillot.* Expériences sur le pendule non-oscillant. — *Negreano.* Mesure la vitesse d'éthérification à l'aide des conductibilités électriques. — *Petit.* Sur les dérivés azoïques de la benzine. — *Vignon.* Formation thermique des sels de phénylènes diamines. Recherches sur la paraphénylène diamine. — *de Schulten.* Action du carbonate de calcium sur les chlorure et bromure de cadmium. — *Engel.* Sur la formation d'acide amidobutyrique par fixation directe d'ammoniaque sur l'acide crotonique. — *Ierofeieff* et *Latchinoff.* Météorite diamantifère tombé le 10/22 septembre 1886 à Nowo-Urei (Russie). — *Daubrée.* Observations relatives à la Communication précédente. — *de Rey-Pailhade.* Sur un corps d'origine organique hydrogénant le soufre à froid. — *Kunstler.* Les éléments vésiculaires du protoplasme chez les Protozoaires. — *Bonnier.* Sur les espèces de Galathea des côtes de France. — *Tscherning.* Le centrage de l'œil humain. — *Prévost* et *Binet.* Recherches expérimentales relatives à l'action des médicaments sur la sécrétion biliaire et à leur élimination par cette sécrétion. — *Lucas-Championnière.* Faits pour démontrer l'innocuité de l'ouverture du crâne et les ressources qu'elle offre pour la thérapeutique. — *Hallez.* Sur la destruction de Silpha opaca. — *Dechevrens.* Variation diurne de l'inclinaison des mouvements de l'air observée à Zi-ka-wei, en Chine. — 25. *Faye.* Hypothèse de Lagrange sur l'origine des comètes et des aérolithes. — *de Boisbaudran.* Fluorescence de la chaux

ferrifère. — *Viala* et *Ravaz*. Recherches expérimentales sur les maladies de la vigne. — *Rayet*. Recherches sur les erreurs accidentelles des observations de passages dans la méthode de l'œil et de l'oreille. — *Perrotin*. Sur les anneaux de Saturne. — *Id*. Sur la planète Mars. — *Maneuvrier* et *Chappuis*. Sur l'électrolyse par les courants alternatifs des machines dynamo-électriques. — *Vignon*. Chaleur de combinaison des monamines primaires, secondaires et tertiaires aromatiques avec les acides. — *Sabatier*. Sur un chlorhydrate de chlorure cuivrique. — *Rousseau* et *Bernheim*. Sur la décomposition du ferrate de baryte aux températures élevées. — *Ouvrard*. Sur quelques nouveaux phosphates doubles dans la série magnésienne. — *Meunier*. Sur quelques composés de la mannite. — *Engel*. Sur les acides aspartiques. — *Claret*. Du venin des Hyménoptères à aiguillon lisse et de l'existence d'une chambre à venin chez les Mellifères. — *d'Arsonval*. Relation entre l'électricite animale et la tension superficielle. — *Olivier*. Expériences physiologiques sur les organismes de la glairine et de la barégine. Rôle du soufre contenu dans leurs cellules. — *Cornil* et *Toupet*. Sur une nouvelle maladie bactérienne du canard (choléra des canards). — *Arloing*. Essai de détermination de la matière phlogogène sécrétée par certains microbes. — *Letulle*. Origine infectieuse de certain ulcères simples de l'estomac ou du duodénum.

†Cosmos, revue des sciences et leur applications. N. S. n. 176-178. Paris, 1888.

†Denkschriften (Neue) der allgemeinen schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften. Bd. XXX, 1. Zürich, 1888.

Früh. Beiträge zur Kenntniss der Nagelfluh der Schweiz.

†Jahresbericht der k. Ung. geologischen Anstalt für 1886. Budapest, 1888.

Hofmann. Bericht über die im Sommer d. J. 1886 im NW-lichen Theile des Szolnok-Dobokaer Comitates ausgeführten geologischen Detail-Aufnahmen. — *Koch*. Bericht über die in dem südlich von Klausenburg gelegenen Gebiete im Sommer d. J. 1886 durchgeführte geologische Detail-Aufnahme. — *Pethö*. Die geologischen Verhältnisse der Umgebungen von Boros-Jenö, Apatelek. Buttyin und Béel im Fehér-Körös-Thale. — *Loczy*. Bericht über die geologischen Detailaufnahmen im Arader Csanáder und Temeser Comitate im Sommer des Jahres 1886. — *Bockh*. Daten zur geologischen Kenntniss des NW von Bozovics sich erhebenden Gebirges. — *Roth v. Telegd*. Die Gegend SO-lich u. z Th. O-lich von Steierdorf. — *Gesell*. Montangeologische Aufnhame des Kremnitzer Erzbergbaugebietes. — *Schafarzik*. Reise-Notizen aus dem Kaukasus. — *Staub*. Stand der phytopaläontologischen Sammlung der kgl. und geologischen Anstalt am Ende des Jahres 1886.

†Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg. Jhg. XLIV. Stuttgart, 1888.

Kissling. Beiträge zur Insektenfauna der Umgebung von Tübingen. I. Die bei Tübingen vorkommenden Wasserjungfern (Odonaten). — *Krimmel*. Ueber die Vorkommen der Kreuzotter (Pelias berus. Mer.) in Württemberg. — *Sautermeister*. Beitrag zur Kenntnis der Diatomeen der Umgebung Spaichingens. — *Schenerle*. Die Riedflora der Spaichinger Gegend. — *Koch*. Die Blattflechten der Zwiefalter Gegend. — *Kirchner*. Nachträge zur Algenflora von Württemberg. — *Scheuerle*. Die Weidenarten Württembergs. — *Reuss*. Beiträge zur württembergischen Flora. — *Fraas*. Die natürlichen Verhältnisse der Spaichinger Gegend. — *Zakrzewski*. Eine im stubensandstein des Keupers gefundene Schildkröte. — *Leube*. Vorkommen von Krystallisiertem Schwerspat im Weissen Jura. — *Probst*. Ueber die Ohrenknochen fossiler Cetodonten aus der Molasse von Baltringen. — *Leuze*. Beiträge zur Mineralogie Württembergs. — *Fraas*. Ueber die Finne von Ichthyosaurus. — *Schmidt*. Wellenbewegung und Erdbeben. Ein Beitrag zur Dynamik der Erdbeben. — *Eck*. Zusätze zu der Uebersicht über die in Württemberg und Hohenzollern in der Zeit vom 1. Januar 1867 bis zum 28 Februar 1887 wahrgenommenen Erderschütterungen. —

Id. Uebersicht über die in Württemberg und Hohenzollern in der Zeit von 1 März 1887 bis zum 29 Februar 1888 wahrgenommenen Erderschütterungen. — *Zech.* Ueber die Sonnenfinsternis vom 18 August 1887. — *Nies.* Dehnen sich die Silicate bei dem Übergang aus dem flüssigen in den festen Aggregatzustand aus? — *Klinger.* Untersuchungen über das Neckarwasser in Rücksicht auf die Veränderungen welche es während seines Laufes von oberhalb Berg bis unterhalb Cannstatt erleidet.

†Jornal de sciencias mathematicas e astronomicas. Vol. VIII. 4. Coimbra, 1887.

Weyr. Deux remarques relatives aux séries. — *D'Ocagne.* Note sur un problème d'arithmétique. — *Id.* Note sur les coniques.

†Journal de la Société physico-chimique russe. T. XX, 4. S. Pétersbourg, 1888.

Mihailoff. Sur l'état gélatineux des substances albuminoides. — *Saytzeff.* Sur un isomère de l'acide oléique. — *Goldstein.* Sur la capillarité des dissolutions salines. — *Sorokine.* Action de l'aniline sur l'isosacharine. — *Id.* Sur le rapport du pouvoir rotatoire avec la composition des composés organiques. — *Tchernay.* Sur la dilatation des dissolutions salines. — *de Kövesligethy.* Analyse spectrale mathématique. — *Piltschikoff.* Généralisation de la méthode de Gay Lussac pour déterminer la constante de capillarité des liquides. — *Woejkoff.* Sur la température des eaux.

†Journal de Physique théorique et appliquée. 2e sér. t. VIII. Juin 1888. Paris.

Cornu. Sur la synchronisation des horloges de précision et la distribution de l'heure. — *Defforges.* Sur l'intensité absolue de la pesanteur. — *Neyreneuf.* Action des courants d'induction sur le voltamètre à aluminium. — *Houllevigue.* Note sur la solubilité des gaz dans les liquides. — *Kundt.* Sur les indices de réfraction des métaux; par M. E. Bichat.

†Journal für die reine und angewandte Mathematik. Bd. CIII. 2. Berlin, 1888.

Schafheitlin. Ueber die Integraldarstellung der allgemeineren hypergeometrischen Reihe. — *Meyer.* Ueber einen Satz von Dirichlet. — *Busche.* Ueber grösste Ganze. — *Lerch.* Ueber die Nichtdifferentiirbarkeit gewisser Functionen. — *Frobenius.* Ueber die Jacobischen Covarianten der Systeme von Berührungskegelschnitten einer Curve vierter Ordnung. — *Weingarten.* Ueber eine Eigenschaft der Flächen, bei denen der eine Hauptkrümmungsradius eine Function des anderen ist.

†Journal of Mathematics. Vol. X, 3. Baltimore, 1888.

Goursat. Surfaces telles que la somme des rayons de courbure principaux est proportionnelle à la distance d'un point fixe au plan tangent. — *Heun.* Remarks on the Logarithmic Integrals of Regular Linear Differential Equations. — *Chapman.* On some Applications of the Units of an *n*-fold Space. — *Moore.* A Problem suggested in the Geometry of Nets and Curves and applied to the Theory of Six Points having multiply Perspective Relations. — *Humbert.* Sur l'orientation des systèmes de droites.

†Journal of the China Branch of the r. Asiatic Society. N. S. Vol. XXII. 3-4. Shanghai, 1888.

Hirth. Ancient Porcelain. — *Id.* The Chinese Oriental College.

†Journal of the royal Microscopical Society. 1888, part 3. June. London.

Rattray. A Revision of the Genus Aulacodiscus Ehrb. — *Burrows, Davies Sherborn* and *Bailey.* The Foraminifera of the Red Chalk.

†Journal (The American) of Archaeology and of the history of fine arts. Vol. IV, 1. March 1888. Boston.

Reinach. An inedites Portrait of Plato. — *Ramsay.* Antiquities of Southern Phrygia and the Border-Lands (II). — *Trowbridge.* Archaic Ionic Capitals found on the Akropolis. — *Emerson.* An Engraved Bronze Bull at Metaponto. — *Ward.* Notes on Oriental Antiquities. VII. Two Stone Tablets with Hieroglyphic Babylonian Writing. — *Marquand.* Early

Athenian-Ionic Capitals found on the Akropolis. — The Excavations in Ikaria by the American School of Classical studies at Athens. — *Merriam.* Letter from Greece.

† Journal (The American) of science. Vol. XXXV, N. 210. New Haven, 1888.

Holden. Note on Earthquake-Intensity in San Francisco. — *White.* Relation of the Laramie Group to earlier and later Formations. — *Williams.* The Gabbros and Diorites of the « Cortlandt Series » on the Hudson River near Peekskill, N. Y. — *McGee.* Three Formations of the Middle Atlantic Slope. — *Gibbs.* Comparison of the Elastic and the Electrical Theories of Light with respect to the Law of Double Refraction and the Dispersion of Colors. — *Biddle.* Notes on the Surface Geology of Southern Oregon. — *Clarke.* Some Nickel Ores from Oregon. — *Merrill.* Note on the Secondary Enlargement of Augites in a Peridotite from Little Deer Isle, Maine. — *Id.* New Meteorite from the San Emigdio Range, San Bernardino County, California.

† Journal (The) of the chemical Society. N. CCCVII. June 1888. London.

Japp and *Klingemann.* The Constitution of certain so-called « Mixed Azocompounds ». — *Shenstone* and *Cundall.* The Influence of Temperature on the Composition and Solubility of Hydrated Calcium Sulphate and of Calcium Hydroxide. — *Skinner* and *Ruhemann.* The Action of Phenylhydrazine on Urea and some of its Derivatives. — *Edeleanu.* Some Derivatives of Phenylmethacrylic Acid. — *Perkin.* On the Magnetic Rotatory Power of some of the Unsaturated Bibasic Acids and their Derivatives; also of Mesitly Oxide. — *Werner.* Oxidation of Oxalic Acid by Potassium Dichromate. — *Brown* and *Harris Morris.* The Determination of the Molecular Weights of the Carbohydrates. — *Ramsay.* The Molecular Weights of Nitrogen Trioxide and Nitric Peroxide. — *Lawson* and *Collie.* The Action of Heat on the Salts of Tetramethylammonium. — *Collie.* Action of Heat on the Salts of Tetramethylphosphonium.

† Journal (The) of the College of science imperial University Japan. Vol. II, 1. Tōkyō, 1887.

Fujisawa. Ueber die Darstellbarkeit willkürlicher Functionen durch Reihen die nach den Wurzeln einer transcendenten Gleichung fortschreiten. — *Divers* and *Kawakita.* On the Composition of Bird-lime. — *Kikuchi.* On Anorthite from Miyakejima. — *Ijima.* The Source of Bothriocephalus latus in Japan. — *Sekiva.* Earthquake Measurements of Recent Years especially relatig to Vertical Motion.

† Journal (The quarterly) of pure and applied Mathematics. Vol. XXIII, n. 90. June 1888. London.

Larmor. Electro-magnetic and other images in spheres and planes (continued). — *Forsyth.* Systems of reduced simultaneous ternary forms equivalent to a given ternary form. which involves several sets of variables. — *Mac Mahon.* The eliminant of two binary quantics. — *Whitehead.* Second approximations to viscous fluid motion. — *Love.* On the motion of a liquid elliptic cylinder under its own attraction. — *Id.* The oscillations of a mass of gravitating liquid in the form of an elliptic cylinder which rotates as if rigid about its axis. — *Cayley.* The investigation by Wallis of his expression for π. — *Richmond.* A symmetrical system of equations of the lines of a cubic surface which has a conical point. — *Jeffery.* On the circles, which are described about the four circles, escribed and inscribed in a given plane triangle, taken by triads.

† Közlöny (Földtani) havi folyóirat Kiadja a Magyarhoni Földtani Társulat. Köt. XIII, 1-4. Budapest, 1888.

Szabó. Claudedit von Szomolnok. — *Primics.* Geologische Beobachtungen im Csetrás-Gebirge. — *Posewitz.* Lateritvorkommen in West-Borneo. — *Krenner.* I. Zinkblende aus

Schweden. — II. Pseudobrookit von Vesuv. — *Franzenau.* Beitrag zur Kenntniss des Untergrundes von Budapest.

†Lumière (La) électrique. T. XXVIII, 22-25. Paris, 1888.

†Mémoires de la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève. T. XXIX, 2. Genève, 1886-87.

Calloni. Anomalies de la fleur du Rumex scutatus, Linné, avec notes sur l'évolution florale, l'anthotaxie et la nature axile de l'ovule dans les Rumex. — *Céllerier.* Étude numérique des concours de compensation de chronomètres, faits à l'Observatoire de Genève en 1884 et 1886. — *de Candolle.* Sur une monstruosité du Cyclamen neapolitanum. — *Müller.* Graphideae feeanæ, incl. trib. affinibus nec non Graphideæ exoticæ Acharii, El. Friesii et Zenkeri, e novo studio speciminum originalium expositæ et in novam dispositionem ordinatæ. — *Cellérier.* Note sur la théorie des halos. — *Soret.* Sur la couleur de l'eau. — *Rilliet.* Recherches sur la transparence des eaux du lac Léman, faites en 1884, 1885 et 1886, par une réunion de membres de la Société de physique. — *Gautier.* La première comète périodique de Tempel, 1867 II, étude consacrée spécialement aux apparitions de 1873 et de 1879. — *Sarasin.* Pénétration de la lumière du jour dans les eaux du lac de Genève et dans celle de la Méditerranée.

†Mémoires et compte rendu des travaux de la Société des ingénieurs civils. May 1888. Paris.

Périssé. Sur les accidents aux tôles de coup de feu des chaudières à vapeur.

†Memoirs of the royal Astronomical Society. Vol. XLIX. 1. London. 1888.

Dreyer. A new general Catalogue of Nebulae and Clusters of Stars, being the Catalogue of the late Sir John F. W. Herschel Bart. revised, corrected and enlarged.

†Mittheilungen aus dem Jahrbuche der Kön. Ungar. Geologische Anstalt. Bd. VIII, 6. Budapest, 1888.

Halaváts. Der Artesische Brunnen von Szentes.

†Mittheilungen aus dem Naturwissenschaftlichen Verein für Neu-Vorpommern und Rügen in Greifswald. Bd. XIX, 1887. Berlin, 1888.

Schulz. Zur Wirkung der Hefegiste. — *Möller.* Ueber das Vorkommen der Gerbsäure und ihre Bedeutung für den Stoffwechsel in der Pflanzen. — *Id.* Weitere Mittheilungen über die Bedeutung der Gerbsäure für den Stoffwechsel in der Pflanze. — *Cohen.* Goldführende Conglomerate in Südafrika. — *Drecke.* Ueber ein Geschichte mit Aegoceras capricornu Schloth. von Ueckermünde. — *Id.* Die Foraminiferenfauna im Aptien von Carniol (Basses Alpes). — *Lepel.* Ueber electrische Entladungen in engen Röhren. — *Cohen.* Ueber die Entstehung des Seifengoldes. — *Oberbeck.* Bericht über verschiedene, fur das physikalische Institut in Greifswald construirte Apparate und über einige Versuche mit denselben. — *Gerstaecker.* Weitere Beiträge zur Artenkenntniss der Neuroptera Megaloptera. — *Holtze.* Die Heilgrotte von Monsummano im Thale der Nievole in Toscana.

†Mittheilungen der deutschen Gesellschaft fur Natur- und Völkerkunde Ostasiens in Tokio. Heft 39. Yokohama, 1888.

von Kreitner. Die Chinesische Provinz Kansu. — *Fesca.* Literatur über die Verhältnisse des Bodens und der Landwirthschaft in Japan. — *Kellner* und *Mori.* Untersuchungen über das Rösten des Thee's.

†Mittheilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern. N. 1169-1194. Bern, 1888.

Baltzer. Mineralogisch-geologische Notizen. — *Bigler.* Betrachtung eines räumlichen Integrals ausgedehnt über das Innere eines Ellipsoids. — *Id.* Potential einer ellipt. Scheibe

mit der Dichtigkeit 1 abgeleitet mittelst des discontinuirlichen Faktors von Dirichlet. — *Id.* Potential eines homogenen rechtwinkligen Parallelepipeds. — *Dutoit.* Ueber den Vegetationscharakter von Nord-Wales. — *Fellenberge.* Granit und Gneis in den Berner Alpen. — *Fischer.* Bemerkungen über den Streckungsvorgang des Phalloiden-Receptaculums. — *Flesch.* Ueber die Verschiedenenheiten im Chemischen Verhalten der Nervenzellen — *Gitiss.* Beiträge zur vergleichenden Histologie der peripheren Ganglien. — *Hasler.* Ueber Anlage von Blitzableitern. — *Kotlarewski.* Physiologische u. mikrochemische Beiträge zur Kenntniss der Nervenzellen in den peripheren Ganglien. — *Steck.* Bericht über die Vermehrung der entomologischen Sammlungen des naturistorischen Museums in Bern im Jahr 1886. — *Studer.* Bericht über die Vermehrung der zoolog. Sammlung des naturhistor. Museums in Bern im Jahr 1886. — *Wassilief.* Wo wird der Schluckreflex ausgelöst ?

†Mittheilungen prähistorischen Commission der k. Akad. der Wissenschaften. N. 1, 1887. Wien, 1888.

Szombathy. Ausgrabungen am Salzberg bei Hallstatt, 1886. — *Moser.* Untersuchungen prähistorischer und römischer Fundstätten im Künstenlande und in Krain.

†Mittheilungen des k. deutschen Archäologischen Instituts. Athenische Abtheilung. Bd. XXX, 1. Athen, 1888.

Schuchhardt. Die makedonischen Kolonien zwischen Hermos und Kaikos. — *Mommsen.* Relief aus Kula. — *Humann.* Die Tantalosburg im Sipylos. — *Cichorius.* Inschriften aus Lesbos. — *Judeich* und *Doerpfeld.* Das Kabirenheiligtum bei Theben I. II. — *Doerpfeld.* Die Stoa des Eumenes in Athen.

†Mittheilungen (Monatliche) des Naturwissenschaftlichen Vereins des Regierungsbezirkes Frankfurt. Bd. I-V, 1884-88. Frankfurt.

†Notices (Monthly) of the r. Astronomical Society. Vol. XLVIII, 7. London, 1888.

Hind. Note on the Total Solar Eclipse of 1889, December 21-22. — *Adams.* Remarks on Sir George Airy's « Numerical Lunar Theory ». — *Downing.* The positions for 1750.0 and proper motions of 154 stars south of —29° declination, deduced from a revision of Powalky's reduction of the star places of Lacaille's Astronomiæ Fundamenta. — *Oudemans.* On the condition that in a double-image micrometer the value of a revolution of the micrometer screw be independent of the accommodation of the eye. — *Ranyard.* Note on a simple method of applying electrical control to the driving clock of an equatorial. — *Cambridge Observatory.* Observations of Sappho made by Mr. A. Graham, with the Northumberland equatorial and square bar-micrometer. — *Nevill.* Occultations of stars observed during the lunar eclipse of 1888, January 28. — *Tebbutt.* Observation of the occultation of Venus by the Moon, 1888, March 9. — *Royal Observatory, Greenwich.* Observations of Comet 1888 *a* (Sawerthal). — *Id. id.* Observations of the spectrum of Comet 1888 *a* (Sawerthal). — *Radcliffe Observatory, Oxford.* Observations of Comet *a* 1888 (Sawerthal). — *Biggs.* Observations of Comet *a* 1888 (Sawerthal), in February and March, made at Launceston, Tasmania. — *Belding.* Sextant Observations of Comet *a* 1888, extracted from the meteorological log, No. 7120, kept on board the barque « Atlantic ».

†Oversigt over det k. Danske Videnskabernes Selskab Forhandlinger og det Medlemmers Arbejder. Aar. 1887, n. 3. 1888, n. 1. Kiöbenhavn.

1887. 3. *Ussing.* J. N. Madvigs videnskabelige Betydning. — *Steenstrup.* Notæ teuthologicg. 8. — *Madsen* og *Topsoe.* Forsog over Varmetoningen og Trykforholdene ved Forbrænding af Krudt i lukket Rum. — 1888. 1. *Heiberg.* Om et mathematisk Sted hos Aristoteles.

† Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. 1888. Part 1st. Philadelphia.

Leidy. On a Fossil of the Puma. — *Wilson.* On the relation of Sarracenia purpurea to Sarracenia variolaris. — *Rothrock.* Mimicry among Plants. — *Hartman.* A bibliographic and synonymic Catalogue of the Genus Auriculella Pfr. — *Id.* A bibliographic and synonymic Catalogue of the Genus Achatinella. — *Ryder.* On the resemblance of the primitive Foraminifera and of ovarian Ova. — *Leidy.* Chaetopterus from Florida. — *McCook.* Necessity for revising the Nomenclature of American Spiders. — *Leidy.* Cirolana feasting on the Edible Crab. — *Id.* On Bopyrus palaemoneticola. — *Id.* Note on Lepas fascicularis. — *Id.* Reputed tape-worm in a Cucumber. — *Lewis.* Diamonds in Meteorites. — *Sharp.* Ctenophores in fresh water. — *Allen.* The Distribution of the Color-marks of the Mammalia. — *Chapmann* and *Brubacker.* Researches upon the general physiology of Nerves and Muscles. No. I. — *Wright.* Descriptions of new species of Uniones from Florida.

† Proceedings of the London Mathematical Society. N. 301-310, 314-316. London, 1888.

301-304. *Curran Sharp.* On the Properties of Simplicissima (with especial regard to the related Spherical Loci. — *d'Ocagne.* Sur une propriété de la sphère et son extension aux surfaces quelconques. — *Larmor.* General Theory of Dupin's Space-Extension of the Focal Properties of Conic Sections. — *Basset.* On the Motion of Two Spheres in a Liquid, and allied Problems. — *Griffiths.* Second Note on Elliptic Transformation Annihilators. — 305-307. *Elliott.* On Pure Ternary Reciprocants, and Functions allied to them. — *Forsyth.* The Differential Equations satisfied by Concomitants of Quantics. — *Basset.* On the Stability of a Liquid Ellipsoid which is Rotating about a Principal Axis under the influence of its own Attraction. — 308-310. *Basset.* On the Stability of a Liquid Ellipsoid which is rotating about a Principal Axis under the influence of its own Attraction. — *Russell.* Geometry of the Quartic. — *Rayleigh.* On the Stability or Instability of certain Fluid Motions. — *Johnson.* Harmonic Decomposition of Functions and some Allied Expansions. — *Russell.* On $\varkappa\lambda$-$\varkappa'\lambda'$ Modular Equations. — 314-316. *Lamb.* On Reciprocal Theorems in Dynamics. — *Roberts.* On the Analogues of the Nine-Points Circle in Space of Three Dimensions, and connected Theorems. — *Tucker.* Isoscelians. — *Love.* The Free and Forced Vibrations of an Elastic Spherical Shell containing a given Mass of Liquid.

† Proceedings of the r. Geographical Society. Vol. 6. June 1888. London.

Freshfield. Suanetia. — *Woodford.* Exploration of the Solomon Islands. — Exploration of Route Between Assam and Upper Burma.

† Proceedings of the r. Society. Vol. XLIV, n. 267. London.

Boys. The Radio-Micrometer. — *Sylvester* and *Hammond.* On Hamilton's Numbers. Part II. — *Hennessy.* Hydraulic Problems on the Cross-sections of Pipes and Channels. — *Preece.* On the Heating Effects of Electric Currents. No. III. — *Cameron* and *Macallan.* On the Compounds of Ammonia with Selenium Dioxide. — *Stoney.* On the Logarithmic Law of Atomic Weights.

† Proceedings of the scientific meetings of the zoological Society. 1887. Part IV. London, 1888.

Boulenger. A List of the Reptiles and Batrachians collected by Mr. H. H. Johnston on the Rio del Rey, Cameroons District, W. Africa. — *Smith.* Notes on three Species of Shells from the Rio del Rey, Cameroons. — *Butler.* On two small Collections of African Lepidoptera recently received from Mr. H. H. Johnston. — *Dobson.* On the Genus Myosorex, with Description of a new Species from the Rio del Rey (Cameroons) District. — *Boulenger.* On a new Species of Hyla from Port Hamilton, Corea, based on an example

living in the Society's Gardens. — *Giglioli* and *Salvatori*. Brief Note on the Fauna of Corea and the adjoining coast of Manchuria. — *Taczanowsky*. Liste des Oiseaux recueillis en Corée par M. Jean Kalinowsky. — *Flower*. On the Bigmy Hippopotamus of Liberia, Hippopotamus liberiensis (Morton), and its claims to distinct Generic Rank. — *Douglas-Ogilby*. On a new Genus and Species of Australian Mugilidae. — *Id*. On a new Genns of Percidae. — *Menzbier*. On a new Caucasian Goat (Capra severtzowi, sp. n.) — *Blanford*. Critical Notes on the Nomenclature of Indian Mammals. — *Boulenger*. Description of a new Genus of Lizards of the Family Teiidæ. — *Gorham*. Revision of the Japanese Species of the Coleopterous Family Endomychidæ. — *Boulenger*. An Account of the Fishes obtained by Surgeon-Major A. S. G. Jayakar at Muscat, East Coast of Arabia. — *Druce*. Descriptions of some new Species of Lepidoptera Heterocera, mostly from Tropical Africa.

†Publications de l'École des langues orientales vivantes. 3e sér. vol. II. Paris. 1888.

محمد الصغير — نزهة الحادى باخبار ملوك القرن الحادى

†Repertorium der Physik. Bd. XXIV, 6. München-Leipzig, 1888.

Mebius. Ueber Disjunctionsströme. — *Fuchs*. Ueber den Einfluss der Flut auf die Bewegungen des Flutträgers und des Fluterzeugers. — *Kundt*. Ueber die Brechungsexponenten der Metalle. — *Klemencic*. Ueber den Glimmer als Dielektricum. — *Kurz*. Zur genaueren Bestimmung des specifischen Gewichtes.

†Resumé des séances de la Société des ingénieurs civils. Séance du 1er juin. 1888. Paris.

†Revue internationale de l'électricité et de ses applications T. VI, n. 59, 60. Paris, 1888.

59. *Reynier*. Accumulateurs à plaques jumelles. — *Kapp*. Les transformateurs de courants alternatifs. — *Michaut*. Avertisseur universel système Digeon. — *M'Evoy*. Application de l'électricité aux torpilles et aux mines sous-marines. — 60. *Fleming*. Nouveaux appareils de mesure de sir W. Thomson. — *Michaut*. Avertisseur universel système Digeon.

†Revue (Nouvelle) historique de droit français et étranger. 1888, n. 3. Paris.

Rivier. L'Université de Bologne et la première renaissance juridique. — *d'Arbois de Jubainville*. La saisie dans la loi Salique et dans le droit irlandais. — *Id*. La peine du vol en droit irlandais et en droit romain. — *Esmein*. Le serment promissoire en droit canonique.

†Revue politique et littéraire. T. XLI, n. 22-26. Paris, 1888.

†Revue scientifique. T. XLI, n. 22-26. Paris, 1888.

†Rivista trimensal do Instituto historico-geographico e ethnoghraphico do Brazil. T. XLIX. Trim. 1, 2. 1886. Rio de Janeiro.

†Rundschau (Naturwissenschaftliche). Jhg. III, 23-26. Braunschweig, 1888.

Oberbeck. Ueber die Bewegungserscheinungen der Atmosphäre. — *Nicolaier*. Ueber das Wasen und die Ursache des Wundstarrkrampfes. — *Dieterrei*. Ueber die Bestimmungen des Mechanischen Aequivalentes der Wärme.

†Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften zu München. Philos.-philol. und hist. Cl. 1887 III. Bd. 2, I-III; 1888 I. Math.-phys. Cl. 1887 I-III. München.

Phil. Cl. 1887, III. *Burkhard*. Das Verbum der Kâçmîrî-Sprache. — 1887. 2. I. *Meiser*. Beiträge zur Textkritik des Geschichtschreibers Curtius Rufus. — *Keinz*. Zur Frage nach Neidharts Heimat. — *Krumbacher*. Eine Sammlung byzantinischer Sprichwörter. —

Keinz. Flurnamen aus den Monumenta Boica. — *Heigel.* Die Beziehungen zwischen Bayern und Savoyen 1648 bis 1653. — 1887, 2, II. *Wölfflin.* Das Wortspiel im Lateinischen. — *v. Brinz.* Zu den Alimentenstiftungen der römischen Kaiser. — *v. Brunn.* Troische Miscellen. Vierte Abtheilung. — *Spengel.* Ein Beitrag zur Wertschätzung und zum Verständnis der III. Philippischen Rede des Demosthenes. — *Preger.* Die Zeit einiger Predigten Taulers. — 1887, 2, III. *Maurer.* Das angebliche Vorkommen des Gesetzsprecheramtes in Dänemark. — *Keinz.* Ergänzungen zum bayerischen Wörterbuche. Besonders aus der Gegend von Passau. — 1888, I. *Schöll.* Der Process des Phidias. — *Friedrich.* Ueber die Unächtheit der Decretale de recipiendis et non recipiendis libris des P. Gelasius I. — *Wecklein.* Ueber fragmentarisch erhaltene Tragödien des Euripides. — Math. Cl. 1887, I. *Kohlrausch.* Bestimmung der Selbstinduction eines Leiters mittels inducirter Ströme. — *Id.* Ueber die Herstellung sehr grosser genau bekannter elektrischer Widerstandsverhältnisse und über eine Anordnung von Rheostatenwiderständen. — *Id.* Ueber die Berechnung der Fernwirkung eines Magnets. — *Finsterwalder.* Ueber katoptrische Eigenschaften der Flächen 2 Grades. — *Hessler.* Ueber Naturgeschichte der alten Inder. — *Böhm.* Ueber die Befruchtung des Neunaugeneies. — *v. Voit.* Untersuchung der Kost eines Vegetarianers. — *Rüdinger.* Das Hirn Gambettas. — *Lommel.* Ueber die Photometrie der diffusen Zurückwerfung. — *Haushofer.* Ueber die mikroscopischen Formen des Germaniumsulfides und des Germaniumoxydes. — *Hessler.* Allgemeine Uebersicht der Heilkunde der alten Inder. — *Reis.* Ueber Belonostomus, Aspidorhynchus und ihre Beziehungen zum lebenden Lepidostenus. — II. *v. Pettenkofer.* Ueber Gesundheitsschädlichkeit mehrerer hygienisch und technisch wichtiger Gase und Dämpfe. — *Götz* und *Kurz.* Elektrometrische Untersuchungen. — *v. Gümbel.* De miocänen Ablagerungen im oberen Donaugebiete und die Stellung des Schliers von Ottnang. — III. *Meyer.* Ueber die Bestimmung der inneren Reibung nach Coulomb's Verfahren. — *Radlkofer.* Ueber einige Capparis-Arten. Zweite Mittheilung. — *Königsberger.* Ueber die für eine homogene lineare Differentialgleichung dritter Ordnung zwischen den Fundamentalintegralen und deren Ableitungen stattfindenden algebraischen Beziehungen. — *v. Sandberger.* Ueber die ältesten Ablagerungen im südöstlichen Theile des böhmischen Silurbeckens und deren Verhältniss zu dem anstossenden Granit. — *Rüdinger.* Ueber die Abflusskanäle der Endolymphe des inneren Ohres. — *Gordan.* Ueber die Bildung der Discriminante einer tertiären Form.

†Sitzungsberichte der physikalisch-medizinischen Societät zu Erlangen. Heft XIX. Erlangen, 1887.

Heischmann. Ueber die erste Anlage der Placenta bei den Raubthieren. — *Tamba.* Die Herkunft der Zallkerne in den Gefässthyllen von Cucurbita. — *Selenka.* Die elektrische Projektionslampe.

†Skrifter (Vidensk. Selsk.). 6 Raekke Naturw. og math. Afd. IV, 6, 7. Hist. og philos. Afd. II, 1. Kiöbenhavn, 1887-88.

Lütken. Kritiske Studier over Nogle Tandhvaler af Slaegterne Tursiops, Orca og Lagenorhynchus. — *Koefoed.* Studier i Platosoforbindelserne. — *Finsen.* Om den Oprindelige Ordning af nogle af den islandske Fristats Institutioner.

†Societatum Litterae. Verzeichniss der in den Publikationen der Akademieen un Vereine aller Länder erscheinenden Einzelarbeiten auf dem Gebiete der Naturwissenschaften. Jhb. 1887, 1888, n. 1-4. Frankfurt.

†Tidsskrift for Mathematik. 5 R. Aarg. V. 1887, Kiöbenhavn.

Meyer. Billeddannelse i Kuglespejle og Linser. — *Schmidt.* Om Planens uendelig fjerne Punkter. — *Hertzsprung.* En Kombinationspogave. — *Birkeland.* En Generalisation af Sylvesters skjæve Pantograf. — *Olsson.* Härledning af additionsteoremen för nagra ellip-

tiska integraler. — *Gram.* Om Transformationer af den binome Ligning. — *Zeuthen.* Om algebraiske Kurvers Bestemmelse ved Punkter. — *Buchwald.* Interpolation og Integration ved Rækker. — *Jensen.* En Funktionalligning. — *Buchwaldt.* Interpolation og Integration ved Rækker. — *Christensen.* Den forste Bestemmelse af en krum Linies Længde. — *Madsen.* Om Rækkeudviklinger af en algebraisk Lignings Rodder. — *Bang.* Nogle Maximumsproblemer i den ikke-euklidiske Geometri. — *Juel.* Om Samlingen af de Linier, hvoraf en given Kugle afskjærer Korder, som ses under ret Vinkel fra et givet Punkt. — *Hjort.* H. C. F. C. Schjellerup. — *Juel.* Om Argands Bevis for Algebraens Fundamentalsætning. — *Hansen.* Gräffes Oplosning af numeriske Ligninger.

†Transations of the Manchester geological Society. Vol. XIX, 18, 19. Manchester, 1888.

Vaughan Cornish. On the Artificial Reproduction of Minerals and Rocks. — *Gresley.* On the Occurrence of Boulders and Pebbles in the Coal Measures. — 19. *Walmesley.* On Mine Rents and Mineral Royalties. — *Martin.* On Mine Rents and Royalties. — *Meadows.* On Irish Mine Rents. — *Clifford.* On Mine Rents and Royalties. — *Ashworth.* On Ashworth's Patent Hepplewhite-Gray Safety Lamp. — *Moore.* On Pearson's Patent «Eclipse» Miner's Safety Lamp. — *Mercier.* M. E.-On Cunliffe's Patent Hydraulic Coal-Getter.

†Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1888, n. 7, 8. Wien.

7. *Catherin.* Chloritoidphyllit von Gerlos. — *Bittner.* Lössschnecken hohle Diluvialgeschiebe und Megalodonten aus Bosnien-Hercegowina. — *Gravé.* Mactra podolica und Cardium obsoletum aus Rudolfsheim. — 8. *Scharizer.* Ueber persische Bleierze. — *Bittner.* Ueber ein Vorkommen von Brachiopoden des Salzburgischen Hochgebirgskorallenkalkes an der Tonion Alpe und ueber einen Fundort von Hallstätter petrefacten an den Neun Kögerln. — *v. Foullon.* Ueber Korundführenden Quarzporphyr von Teplitz. — *Pichler.* Ein Aufschluss in der Gneissformation der Centralalpen zwischen Kematen und Sellrain.

†Verhandlungen der Physiologischen Gesellschaft zu Berlin. 1888, n. 8-12. Berlin.

†Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft in Frauenfeld. Jhb. 1886-87. Frauenfeld.

†Verhandlungen des naturforschenden Vereins in Brünn. Bd. XXV. Brünn, 1887.

Seidlitz. Bestimmungstabellen der Dytiscidae und Gyrinidae des europäischen Faunengebietes. — *Jehle.* Zehnjährige Beobachtungsresultate der meteorologischen Station Prerau. — *Hönig* und *Schubert.* Ueber die Dextrine einiger Kohlenhydrate. — *Makowsky.* Das Salzbad Luhatschowitz in Mähren. — *Kupido.* Die Wiederaufnahme des mährischen Blei- und Silberbergbaues. — *Jehle.* Untersuchungen von Nahrungs- und Genussmitteln.

†Verhandlungen der Vereins für innere Medizin zu Berlin. Jhg. VII, 1887-1888. Berlin.

†Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleisses. 1888. Heft V. Berlin.

Gärtner. Die Wiessblechfabrikation. — *Ramisch.* Ueber ebene Kinematische Cylinderketten und deren momentane Bewegung.

†Wochenschrift des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines. Jhg. XIII. n. 22-25. Wien, 1888.

†Zeitschrift des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereins. Jhg. XL. 2. Wien, 1888.

v. Podhagsky. Die Entwässerung des Laibacher Moores. — *v. Rziha.* Das Project der Simplonbahn. — *v. Neumann.* Castell Diószegh, Umgebaut. — *Zampis.* Die Verstär-

kung der Rudolfs-Kettenbrücke über den Wienfluss. — *Popper.* Ueber die ästhetische und kulturelle Bedeutung der technischen Fortschritte.

†Zeitschrift des Vereins für Geschichte und Alterthum Schlesiens. Bd. XXII. Breslau, 1888.

Markgraf. Die Entwickelung der schlesischen Geschichtschreibung. — *Weigelt.* Der Kirkenstreit in Gross-Glogau (1564-1609). — *Friedensburg.* Einführung in die Schlesische Münzgeschichte mit besonderer Berücksichtigung des Mittelalters. — *Knoetel.* Der Verfasser der « Annales Glogovienses ». — *Sevientek.* Beiträge zur Geschichte von Czarnowanz. — *Karge.* Das österreichische Unternehmen auf Polen und die Schlacht bei Pittschen (1588). — *Ketrzynski.* Einige Bemerkungen ueber die ältesten polnischen Urkunden. — *Grünhagen.* Oesterreichische Anschläge auf Breslau und Schweidnitz 1741. — *Neustadt.* Beiträge zur Genealogie schlesischer Fürsten. — *Markgraf.* Zur Geschichte des Breslauer Kaufhauses. — *Id.* Die Gewelthat auf dem Neisser Landtage von 1497.

†Zeitschrift für Naturwissenschaften. 4 F. Bd. VI, 6. Halle, 1887.

v. Schlechtendal. Physopoden aus dem Braunkohlengebirge von Rott am Siebengebirge. — *Wilhelm.* Beiträge zur Kenntniss des Hydrastins.

†Zeitschrift (Historische). N. F. Bd. XXIV, 2. München-Leipzig, 1888.

Meinecke. Der Regensburger Reichstag und der Devolutionskrieg. — *Flathe.* Hegel in seinen Briefen. — *Delbrück.* Triarier und Leichtbewassnete. — *Lehmann.* Zwei politische Testamente und die Anfänge eines geschichtlichen Werkes von Friedrich dem Grossen.

†Zeitung (Stettiner Entomologische). 49 Jhg. n. 1-3. Stettin, 1888.

Staudinger. Centralasiatische Lepidopteren. — *Alpheraki.* Neue Lepidopteren. — *Saalmüller.* A Schmid: Die Lepidopteren-Fauna der Regensburger Umgegend mit Kelheim und Wörth. — *Dohrn.* Welsche Plaudereien. — *Herms.* Lepidopterologische Beobachtungen.

Pubblicazioni non periodiche pervenute all'Accademia nel mese di luglio 1888.

Pubblicazioni italiane.

**Arcangeli C.* — Ancora sulle forme regolari delle cellule vegetali. Pisa, 1873. 8°.

**Id.* — Sulla teoria algolichenica. Pisa, 1874. 8°.

**Id.* — Sull'organogenia dei fiori del Cytinus hypocisti. Livorno, 1874. 8°.

**Id.* — Sul Lycopodium Selago. Livorno, 1874. 8°.

**Id.* — Studî sul Cytinus Hypocistis. Firenze, 1876. 8°.

**Id.* — Ancora sopra la Medicago Bonarotiana. Pisa, 1877. 8°.

**Id.* — Di nuovo sulla questione dei Gonidi. Pisa, 1877. 8°.

**Id.* — Sulla Fistulina Hepatica Fr. Pisa, 1878. 8°.

**Id.* — Ancora sul Taccarum cylindricum. Pisa, 1879. 8°.

**Id.* — L'Amorphophallus Titanum Beccari. Pisa, 1879. 8°.

**Id.* — Osservazioni sulla fioritura del Dracunculus vulgaris Schott. Firenze, 1879. 8°.

**Id.* — Sopra una nuova Specie del genere Taccarum. Pisa, 1879. 8°.

**Id.* — Sopra alcune specie di Batrachospermum. Firenze, 1882. 8°.

*Arcangeli G. — Sulla fioritura dell'Euryale ferox Sal. Pisa, 1887. 8°.
*Id. — Sul Kefir. Firenze, 1888. 8°.
*Id. — Sulla fermentazione panaria. Pisa, 1888. 8°.
*Id. — Sull'influenza della luce nell'accrescimento delle foglie. Firenze, 1888.
*Id. — Sul Saccharomyces minor Engel. Firenze, 1888. 8°.
*Id. — Ulteriori osservazioni sull'Euryale ferox Sal. Pisa, 1888. 8°.
*Atti del IV Centenario della nascita di Raffaello. Urbino, 1887. 8°.
*Barzizza G. — Lettere e orazioni edite ed inedite pubblicate da R. Sabbadini. Milano, 1886. 8°.
*Bassani F. — Sopra un nuovo genere di Fisostomi scoperto nell'Eocene medio del Friuli. Napoli, 1888. 4°.
*Canestrini G. — I Tiroglifidi. Padova, 1888. 4°.
*Carpi L. — Cesare Correnti. Note storico-biografiche. Milano, 1888. 8°.
*Caruel T. — Flora italiana. Vol. VIII, 1. Firenze, 1888. 8°.
*Ceci L. — Il pronome personale senza distinzione di genere nel sanscrito, nel greco e nel latino. Milano, 1886.
*Clerici E. — Sopra una sezione geologica presso Roma. Roma, 1888. 8°.
*Id. — Sopra alcune specie di Felini della caverna al Monte delle Gioie presso Roma. Roma, 1888. 8°.
*Danielli I. — Il Corridore Martinelli. Osservazioni antropologiche. Firenze. 1888. 8°.
*Id. — Tecnica antropologia. Firenze, 1888. 8°.
*Gregorio A. de — Fauna di S. Giovanni Ilarione (Parisiano). Palermo, 1880. 4°.
*Id. — Sulla Fauna delle argille scagliose di Sicilia (oligocene-eocene) e sul miocene di Nicosia. Palermo, 1881. 4°.
*Id. — Coralli giuresi di Sicilia. Palermo, 1882. 8°.
*Id. — Coralli titonici di Sicilia. Palermo, 1882. 8°.
*Id. — Fossili dei dintorni di Pachino. Palermo, 1882. 8°.
*Id. — Nota sul rilevamento della Carta geologica di Sicilia eseguita dagli ingegneri delle Miniere. Palermo, 1882. 8°.
*Id. — Su talune specie e forme nuove degli stati terziarî di Malta e del sud-est di Sicilia. Conchiglie conservate nelle Università di Valletta e di Catania. Palermo, 1882. 8°.
*Id. — Una gita sulle Madonie e sull'Etna. Torino, 1882. 8°.
*Id. — Elenco di fossili dell'orizzonte a Cardita Jouanneti Bast. Palermo, 1883. 8°.
*Id. — Intorno alla pubblicazione di un gran giornale geologico internazionale. Palermo, 1883. 8°.
*Id. — Nota intorno ad alcune nuove conchiglie mioceniche di Sicilia. Palermo. 1883. 8°.
*Id. — Nuove conchiglie del postpliocene dei dintorni di Palermo. Palermo. 1883. 8°.

* *Gregorio A. de* — Nuovi fossili terziarî (vertebr. e invertebr). Palermo, 1883. 8°.
* *Id.* — Studî su talune ostriche viventi e fossili. Palermo, 1883. 8°.
* *Id.* — Sulla costituzione di una Società geologica internazionale. Palermo, 1883. 8°.
* *Id.* — Un nuovo Pecten (amusium) vivente nella Nuova Calidonia. Palermo, 1883. 8°.
* *Id.* — Intorno ad alcuni nomi di conchiglie linneane. Siena, 1884. 8°.
* *Id.* — Nuovi decapodi titonici. Palermo, 1884. 8°.
* *Id.* — Studî su talune conchiglie mediterranee viventi e fossili con una rivista del gen. Vulsella &. Siena, 1884-85. 8°.
* *Id.* — Una nuova cypraea pliocenica. Palermo, 1884. 8°.
* *Id.* — Fossili del Giura-Lias (Alpiniano De Greg.) di Segan e di Valpore (Cima d'Asta e Monte Grappa). Torino, 1885. 4°.
* *Id.* — Fossili titonici (Stramberg Schichten) del biancone di Roveré di Velo. Palermo, 1885. 8°.
* *Id.* — Annales de géologie et de paléontologie. Livr. 1-5. Palerme, 1886. 4°.
* *Id* — Iconografia della Fauna dell'orizzonte alpiniano (Giura inf.-Lias sup.). Palermo, 1886. 4°.
* *Id.* — Intorno ad un deposito di roditori e di carnivori sulla vetta di Monte Pellegrino con uno schizzo sincronografico del calcare postpliocenico della Vallata di Palermo. Pisa, 1886. 8°.
* *Id.* — Nota intorno ad alcune conchiglie mediterranee viventi e fossili. Palermo, 1886. 8°.
* *Id.* — Nota intorno a taluni fossili di Monte Erice di Sicilia del Piano Alpiniano de Greg. (Giura-Lias Auctorum) e precisamente del sottorizzonte Grappino de Greg. Torino, 1886. 4°.
* *Mancini M.* e *Galeotti U.* — Norme ed usi del Parlamento italiano. Roma, 1887. 8°.
* *Michelangeli L. A.* — Sul disegno dell'Inferno dantesco. Bologna, 1886. 4°.
* *Minghetti M.* — Discorsi parlamentari. Vol. II. Roma, 1888. 8°.
* *Mosca G.* — Le costituzioni moderne. Saggio. Palermo, 1887. 8°.
* *Nitopi G.* — Studio sul diritto penale. Catania, 1888. 8°.
* *Pagliani S.* — Sopra alcune esperienze fotometriche eseguite nel laboratorio di fisica del r. Istituto tecnico di Torino. Torino, 1885. 8°.
* *Id.* — Sulle forze elettromotrici di contatto fra liquidi. Torino, 1886. 8°.
* *Id.* — Fotometro à riflessione. Torino, 1887. 8°.
* *Id.* — Sulla misura della viscosità dei liquidi e degli olii lubrificanti in particolare. Torino, 1887. 8°.
* *Id.* e *Battelli A.* — Sull'attrito interno nei liquidi. N. 1-3. Torino, 1885-87. 8°.
* *Parri E.* — Vittorio Amedeo II ed Eugenio di Savoia nelle guerre della successione spagnuola. Milano, 1888. 2 vol. 8°.
* *Pezzi D.* — La vita scientifica di Giorgio Curtius. Torino, 1888. 4°.

**Rajna P.* — Intorno al cosidetto « Dialogus Creaturarum » ed al suo autore. Torino, 1888. 8°.

*Ricerche e lavori eseguiti nell'Istituto botanico della r. Università di Pisa durante gli anni 1882-83-84-85. Fasc. 1°. Pisa, 1886. 8°.

**Rieppi A.* — Lo scudo di Enea di Virgilio con alcuni riscontri collo scudo d'Omero e con quello d'Ercole di Esiodo. Reggio C. 1886. 4°.

**Rivalta V.* — Storia e sistema del diritto de' teatri secondo l'etica ed i principî delle leggi canoniche e civili. Bologna, 1886. 8°.

**Sabbadini R.* — Centotrenta lettere inedite di F. Barbaro precedute dall'ordinamento critico cronologico dello intero suo epistolario. Salerno, 1884. 8°.

**Id.* — Guarino veronese e il suo epistolario edito ed inedito. Salerno, 1885. 8°.

**Id.* — Guarino veronese e gli archetipi di Celso e Plauto con un appendice sull'Aurispa. Livorno, 1886. 8°.

**Id.* — Codici latini posseduti, scoperti e illustrati da Guarino Veronese. Firenze, 1887. 4°.

**Sarti M.* et *Fattorini M.* — De Claris Archigymnasii Bononiensis professoribus a saeculo XI usque ad Saeculum XIV. T. I. Pars 1ª. Bononiae, 1888. 4°.

**Scaduto F.* — Stato e Chiesa nelle due Sicilie dai Normanni ai giorni nostri Palermo, 1887. 8°.

*Studî editi dalla Università di Padova a commemorare l'ottavo Centenario dall'origine della Università di Bologna. Vol. I-III. Padova, 1888. 4°.

**Taddei A.* — Roma e i suoi municipi. Firenze, 1886. 8°.

**Tamassia G.* — Le origini dello Studio Bolognese e la critica del prof. F. Schupfer. Bologna, 1888. 8°.

**Tibullo.* — Lirica amorosa. Versione barbaro-dattilica di P. Casorati. Verona, 1885. 8°.

**Tuccimei G.* — Bradismi pliocenici della regione Sabina. Roma, 1888. 4°.

**Vivante C.* — Il Contratto di assicurazione. Vol. I, III. Milano, 1885. 1887. 8°.

**Zocco-Rosa A.* — La Palingenesi della procedura civile di Roma. Catania, 1886. 8°.

Pubblicazioni estere.

**Botta V.* — Inauguration of the Statue of Garibaldi in Washington Square New York on the 4 of June 1888. New York, 1888. 8°.

†*Bruce A. T.* — Observations on the Embriology of Insects and Arachnids. Baltimore, 1887. 4°.

**Campi L.* — Stazione preistorica al « Dos del Gianicol » presso Tuenno. Trento, 1888. 8°.

†Catalogue of periodicals Contained in the Bodlaien Library. Part 1. English periodicals. II. Foreign periodicals. Oxford, 1878-80. 8°.

*Collectio Davidis i. e. Catalogus celeberrimae illius Bibliothecae hebraeae quam indefesso studio magnaque pecuniae impensa collegit R. Davides Oppenheimerus. Hamburgi, 1824. 8°.

*Corpus inscriptionum latinarum. Vol. XI, 1; XII. Berolini, 1888. 4°.

*Ely R. T. — Taxation in American States and Cities. Baltimore, 1888. 8°.

Ephemeris epigraphica Corporis inscriptionum latinarum supplementum. Vol. VII, 1, 2. Berolini, 1888. 8° (*acq.*).

*Festschrift zur Begrüssung des XVIII Kongresses der deutschen Anthropologischen Gesellschaft in Nürnberg. Nürnberg, 1887. 4°.

Hall F. G. — De origine mali (Praemium Gaisfordianum). Oxonii, 1888. 8°.

†*Hilton Sargent J.* — Quaeritur de variis Mythologiae interpretationibus. Oxford, 1888. 8°.

**Hirn G. H.* — Construction et emploi du métronome en musique. Paris, 1887. 4°.

**Id.* — La termodynamique et l'étude du travail chez les êtres vivants. Paris, 1887. 4°.

**Id.* — Théorie et application du pendule à deux branches. Paris, 1887. 4°.

†*Hurmuzaki E. de* — Documente previtóre la Istoria Românilor. Vol. III, 2. 1576-1600.

**Huygens C.* — Oeuvres complètes publiées par la Société hollandaise des sciences. T. I. Correspondance 1638-1656. La Haye, 1888.

**Laspeyres H.* — Gerhard vom Rath. Eine Lebensskizze. Bonn, 1888. 8°.

**Lenhossék J. v.* — Az emberi gerinczagy nyúltagy és Várholid szervezetének górcsöi tájviszonyai. Pesten, 1869. 4°.

**Id.* — Das venöse Convolut der Beckenhöhle beim Manne. Wien, 1871. 4°.

**Id.* — Az emberi Koponyaisme. Cranioscopia. Budapest, 1875. 4°.

**Id.* — Das Venensystem der Niere. Berlin, 1876. 8°.

**Id.* — Deák Ferencz Koponyáján tett mérések es ezekböl vont Köretkeztetések. Budapest, 1876. 4°.

**Id.* — Description d'un crâne macrocéphale déformé et d'un crâne de l'époque Barbare en Hongrie. Budapest, 1877. 8°.

**Id.* — Die Ausgrabungen zu Szeged-Oethalom in Ungarn. 2e Ausgabe. Wien, 1886. 4°.

**Levasseur E.* — Esquisse de l'ethnographie de la France. Paris, 1888. 4°.

**Ormay A.* — Supplementa faunae Coleopterorum in Transilvania. Nagy-Szeben. 1888. 8°.

*Stato (Lo). Studî nuovi filosofici e storici di scienza sociale per un uomo bonae voluntatis. Vol. I lib. 4. Bellinzona, 1885. 4°.

**Waugh A.* — Gordon in Africa (Newdigate Prize Poem 1888). Oxford, 1888. 8°.

Pubblicazioni periodiche pervenute all'Accademia nel mese di luglio 1888.

Pubblicazioni italiane.

†Annali di agricoltura. 1887, n. 100, 129; 1888, n.149. Roma, 1887-88.

100. Studio sulle endemie del cretinismo e del gozzo. — 129. Notizie sulla pesca marittima in Italia. — 149. Rivista del servizio minerario in Sardegna.

†Annali di chimica e di farmacologia. 1888, n. 6. Milano.

Pesci. Ricerche sul terebentene destrogiro.

†Archivio per l'antropologia e la etnologia. Vol. XVIII, 1. Firenze, 1888.

Bellucci. Sopra due pintaderas rinvenute nell'Umbria. — *Sergi.* Antropologia fisica della Fuegia. — *De Stefani.* Di alcune proprietà collettive nell'Apennino e degli ordinamenti relativi. — *Mantegazza.* Il tatuaggio nell'antico Perù. — *Danielli.* Il corridore Martinelli. Osservazioni antropologiche.

†Archivio storico italiano. Ser. 5ª, t. I, 3. Firenze, 1888.

Errera. Un diploma inedito dei re Berengario II e Adalberto. — *Zini.* Le Memorie del duca di Broglie. — *Picenardi.* Esumazione e ricognizione delle ceneri dei principi Medicei fatta nell'anno 1857.

†Archivio storico lombardo. Anno XV, 2. Milano, 1888.

Frati. La contesa fra Matteo Visconti e Papa Giovanni XXII secondo i Documenti dell'Archivio vaticano. — *Bertolotti.* Le arti minori alla corte di Mantova nei secoli XV, XVI e XVII (Continua). — *Cantù.* Gli Sforza e Carlo VIII. — *Caffi.* L'antica Badia di S. Celso in Milano. — *Beltrami.* L'Arco dei Fabbri antica Pusterla di Milano. — *Motta.* Per la storia dei fonditori di campane in Lombardia.

†Atti del Collegio degli architetti ed ingegneri in Firenze. Anno XII. Firenze, 1888.

Zannoni. Sull'irrigazione dell'agro romano. — *Vitta.* Sistema di ventilazione e riscaldamento applicato al grande Stabilimento di Cura della Maloja. — *Francolini.* Delle opere pubbliche e private fatte dall'arch. G. Poggi. — *Pini.* La nuova Stazione di Firenze.

†Atti dell'Accademia delle scienze di Torino. Vol. XXIII, 11-12. Torino. 1888.

11. *Montemartini.* Sulla composizione di alcune roccie della riviera di Nizza. — *Grassi.* Taenia flavopunctata Wein., Taenia leptocephala Creplin, Taenia diminuta Rud. — *Claretta.* Corollarî storico-critici dedotti dalla recente edizione dell'opera di D. Carutti «Il conte Umberto I e il re Ardoino» (Roma 1888). — *De Rivoire la Bâtie.* Note sur la véritable origine de la Royale Maison de Savoie. — *Ferrero.* Un'opera postuma di Ercole Ricotti. — 12. *Siacci.* Sulla compensazione delle poligonali che servono di base ai rilievi topografici. — *Pizzetti.* Gli azimut reciproci di un arco di geodetica. — *Errera.* Sugli eteri nitrobenziletilici. — *Ferrero.* Giantommaso Terraneo, Cesare Sacchetti e l'epigrafia di Susa. — *Nani.* Lo Studio bolognese nelle sue origini di L. Chiappelli.

†Atti dell'Accademia economico-agraria dei Georgofili. 4ª Ser. Vol. XI. 2. Firenze 1888.

Lawley. Sulla concimazione della vite. — *Targioni-Tozzetti e Berlese.* Intorno ad alcuni insetticidi, alle loro mescolanze, ed alle attività relative di quelli e di queste contro gl'insetti. — *Bechi.* Intorno all'olio di cotone. — *Caselli.* Di alcune applicazioni della

elettricità all'agricoltura. — *Lawley*. Relazione sul libro di F. Sahut, che tratta dello adattamento delle viti americane, al terreno ed al clima. — *Roster*. Sunto degli studî eseguiti su l'acido carbonico dell'aria e del suolo di Firenze.

† Atti della Società dei naturalisti di Modena. Memorie. Ser. 3ª, vol. VII, 1. Modena, 1888.

Malagoli. Descrizione di alcuni foraminiferi nuovi del Tortoniano di Montegibbio (Modenese). — *Macchiati*. Prima contribuzione alla flora del Viterbese. — *Bergonzini*. Contribuzione allo studio della spermatogenesi. — *Malagoli*. Note paleontologiche sopra un Astrogononium ed una Chirodota del pliocene. — *Lepori*. Il Pernis apivorus Cuv. catturato in Sardegna. — *Pantanelli*. Le acque sotterranee nella provincia modenese. — *Della Valle*. Sopra le glandole glutinifere e sopra gli occhi degli Ampeliscidi del golfo di Napoli.

† Atti e Memorie della r. Deputazione di storia patria per le provincie di Romagna. Ser. 3ª, vol. VI, 1-3. Bologna, 1888.

Ferraro. Viaggio del cardinale Rossetti fatto nel 1644 da Colonia a Ferrara, scritto dal suo segretario Armanni Vincenzo. — *Venturi*. L'arte ferrarese nel periodo d'Ercole I d'Este. — *Favaro*. Bonaventura Cavalieri nello Studio di Bologna. — *Dallari*. Della vita e degli scritti di Gio. Sabadino degli Arienti. — *Albicini*. Le origini dello Studio di Bologna.

† Bollettino della Sezione dei cultori delle scienze mediche (r. Accad. dei fisiocritici di Siena). Siena, 1888.

† Bollettino della Società generale dei viticoltori italiani. Anno III, 13. Roma, 1888.

Cerletti. Insegnamento agrario enologico. — *Plotti*. Depositi franchi in Isvizzera.

† Bollettino delle nomine (Ministero della guerra). 1888. Disp. 26-28. Roma.

† Bollettino delle pubblicazioni italiane ricevute per diritto di stampa dalla Biblioteca nazionale centrale di Firenze. 1888, n. 60, 61. Firenze.

† Bollettino di notizie agrarie. 1888, n. 40-46. Rivista meteorico-agraria. N. 17. Roma.

† Bollettino di notizie sul credito e la previdenza. Anno VI, 7. Roma, 1888.

† Bollettino mensuale dell'Osservatorio centrale del r. Collegio C. Alberto in Moncalieri. Ser. 2ª, VIII, 6. Torino, 1888.

Denza. L'inverno del 1887-88. — *Bertelli*. Osservazioni fatte in occasione di una escursione sulla riviera ligure di ponente dopo i terremoti del 1887.

† Bollettino meteorico dell'Ufficio centrale di meteorologia. Anno X. 1888 luglio. Roma.

† Bollettino settimanale dei prezzi di alcuni dei principali prodotti agrarî e del pane. Anno XV, 1888, n. 24-26. Roma.

† Bullettino della Commissione archeologica comunale di Roma. Anno XVI, 6. Roma, 1888.

Cantarelli. Intorno ad alcuni prefetti di Roma della serie Corsiniana. — *Petersen*. Penelope. — *Gatti*. Trovamenti risguardanti la topografia e la epigrafia urbana.

† Bullettino delle scienze mediche. Ser. 6ª, vol. XXI, 5-6. Bologna, 1888.

Putti. Due casi di splenectomia. — *Moglia*. Un nuovo caso di struma soprarenale accessoria nel rene. — *Bordè*. Il Jequirity nella cura della metrite cronica. — *Putti*. Contributo alla cura chirurgica della peritonite septica. — *Secchi*. Azione della cocaina sul gusto e sull'olfatto. — *Medini*. Alcune utili modificazioni all'osteoclaste piccolo del Rizzoli.

†Bullettino dell'Istituto storico italiano. N. 5. Roma, 1888.

Spinelli. Lettere a stampa di L. A. Muratori.

†Bullettino di bibliografia e di storia delle scienze matematiche e fisiche. T. XX, ottobre 1887. Roma.

Bertelli. Di alcune teorie e ricerche elettro-sismiche antiche e moderne.

†Circolo (Il) giuridico. Anno XIX, 5. Maggio. 1888. Palermo.

Benfante. Gli interdetti e gl'inabilitati nell'esorcizio della mercatura. — *Granata.* La solidarietà legale o delittuosa, vincola gli eredi del correo in confronto agli altri correi?

†Gazzetta chimica italiana. Anno XVIII, 3. Appendice, vol. VI, 10. Palermo. 1888.

Wedard. Intorno all'azione del calore sull'acido tartrico in soluzione acquosa a 150° ed in tubi chiusi. — *Magnanini.* Azione dell'anidride acetica sull'acido levulinico. — *Mauro.* Nuove ricerche sui fluossimolibdati ammonici. — *Ciamician* e *Silber.* Ricerche sull'apiolo. — *Id. id.* Sull'aldeide apiolica e sull'acido apiolico. — *Anderlini.* Sopra alcuni derivati della pirrolenftalide. — *Magnanini.* Sulla trasformazione del metilchetol in chinaldina. — *Paternò* e *Nasini.* Sul peso molecolare degli acidi citraconico, itaconico, e mesaconico e degli acidi fumarico e maleico. — *Mengarini.* Ricerche sulla elettrolizzazione del vino.

†Giornale della r. Accademia di medicina di Torino. Anno LI, 4-5. Torino, 1888.

Pesce. Osservazioni cliniche sulla Fenacetina. — *Gallenga.* Brevi considerazioni sulla differente struttura dei tumori congeniti della congiuntiva e della cornea. Descrizione di due casi di Dermoide del limbus. — *Passerini.* Sopra un caso di trofoneurosi cutanea. — *Gallenga.* Annotazioni di anatomia patologica della congiuntiva. — *Ottolenghi.* Il ricambio materiale nei delinquenti nati (pazzi morali). — *Giacomini.* Sul canale neurenterico e sul canale anale nelle vescicole blastodermiche di coniglio. — *Foà* e *Bonome.* Sulle intossicazioni preventive. — *De Blasi.* Le febbri continue epidemiche in Palermo.

†Giornale della reale Società italiana d'igiene. Anno X, 5, 6. Milano, 1888.

Zucchi. Il settimo progetto di legge sanitaria e la sua discussione in Senato. — *Borelli.* La questione dei sifilicomî. — *Gazzaniga.* Le condizioni sanitarie di Pavia.

†Giornale della Società di letture e conversazioni scientifiche di Genova. Anno XI, 5-6. Genova, 1888.

Pellerano. Volapük. — *Basteri.* Flora ligustica. — *Chinazzi.* Il Mendacio nella storia.

†Giornale medico del r. Esercito e della r. Marina. Anno XXXVI, 6. Roma, 1888.

Paris. Grave lesione traumatica della articolazione del piede sinistro per ferita d'arma da fuoco. — *Basso.* Alcune considerazioni terapeutiche e statistiche sui casi di otite media acuta osservati nell'Ospedale militare di Roma durante l'inverno degli anni 1886-87 e 1887-88. — *Tacchetti.* Di un caso di erpete linguale e seguito d'itterizia catarrale.

†Giornale militare ufficiale. 1888. Parte 1ª, disp. 27-29; parte 2ª, disp. 30-33. Roma.

†Giornale (Nuovo) botanico italiano. Vol. XX, 3. Firenze, 1888.

Martelli. Nota sopra una forma singolare di Agaricus. — *Macchiati.* Caratteri delle principali varietà di viti che si coltivano nei dintorni di Arezzo. — *Martelli.* Contribuzione alla flora di Massaua. — *Caruel.* L'orto e il museo botanico di Firenze nell'anno scolastico 1886-87.

†Ingegneria civile (L') e le arti industriali. Vol. XIV, 6. Torino, 1888.

Saccheri. Pochi cenni sui meccanismi per elevazione d'acqua costruiti ed impiantati dall'officina meccanica Locarni per il servizio dell'Ospedale maggiore della città di Vercelli. — *Lanino*. I due nuovi ponti costruiti sul Malone e sull'Orco per la strada provinciale da Torino a Milano. — *Crugnola*. Dei ponti girevoli in generale e di quello recentemente costruito per l'arsenale di Taranto. — *Bertolino*. Usi diversi del catasto e relativo grado di approssimazione.

†Memorie della r. Accademia delle scienze, lettere ed arti in Modena. Ser. 2ª Vol. V. 1887.

Olivi. Delle prerogative delle persone che compongono il seguito dell'inviato diplomatico. — *Ragona*. Nuove formule relative alla risoluzione dei triangoli sferici. — *Olivi*. Dei poteri dell'agente diplomatico sulle persone del seguito. — *Ragona*. Il barometro registratore Richard. — *Riccardi*. La statura dei Bolognesi contemporanei studiata in rapporto al sesso e all'età. — *Graziani*. Sull'aumento progressivo delle opere pubbliche negli stati moderni in relazione colla ricchezza della Nazione e dei privati. — *Olivi*. Delle nozze di Ercole I d'Este con Eleonora d'Aragona. — *Camus*. Precetti di rettorica scritti per Enrico III re di Francia. — *Crespellani*. Conii e punzoni del Museo Estense. — *Hugues*. Lo stile del duomo Modenese e della nuova decorazione dipintavi nell'abside.

†Memorie della Società degli spettroscopisti italiani. Vol. XVII. 4. Roma. 1888.

Tacchini. Facole, macchie ed eruzioni solari osservate nel 1° trimestre del 1888. — *Id*. Sull'eclisse totale di sole del 19 agosto 1887, osservato in Russia e nel Giappone. — *Turner*. Report of the Observations of the Total Solar Eclipse of August 29, 1886. made at Grenville, in the Island of Grenada

†Pubblicazioni del r. Osservatorio di Brera in Milano. N. XXXIII. Milano, 1888.

Schiaparelli. Osservazioni sulle stelle doppie. Serie 1ª.

†Rassegna (Nuova) di viticoltura ed enologia della r. Scuola di Conegliano. Anno II, n. 12-13 Conegliano, 1888.

12. *Grazzi Soncini*. In cantina. — *Succi*. La fermentazione rapida dei mosti. — *Bonghi*. Il vino. — *Mancini*. Nuovi ampelomiceti italici del dott. Fridiano Cavara. — *Grazzi Soncini*. Viti americane San Salvatore. — 13. *Grazzi Soncini*. Nel vigneto. — *Devincenzi*. Salviamo la grande industria. — *Kobler*. Qualità ed apprezzamento del mosto. — *Trentin*. Vini italiani all'estero. — *Grazzi Soncini*. Viti americane Herbemont. — *Lesner*. Il marciume della vite. — *Mancini*. Nuovi ampelomiceti italici del dott. Fridiano Cavara.

†Rendiconti del r. Istituto lombardo di scienze e lettere. Ser. 2ª, vol. XXI, 13. Milano, 1888.

Buccellati. Progetto del Codice penale pel Regno d'Italia del ministro Zanardelli. — *Körner*. Intorno alla Siringina, un glucoside della Syringa vulgaris.

†Rendiconto dell'Accademia delle scienze fisiche e matematiche. Ser. 2ª, vol. II, 6. Napoli, 1888.

De Gasparis. Determinazioni assolute della componente orizzontale della forza magnetica terrestre fatte nel r. Osservatorio di Capodimonte negli anni 1885, 1886, 1887. — *Villari*. Sulla resistenza elettrica opposta da alcuni circuiti metallici alla scarica dei condensatori ed alla corrente della pila. — *Freda*. Sulla composizione del Piperno trovato nella collina del Vomero, e sull'origine probabile di questa roccia. — *Montesano*. Su la curva gobba di 5° ordine e di genere 1. — *Capelli*. Una legge di reciprocità per le operazioni invariantive fra due serie di variabili n^{rie}. — *Falcone*. Studio sulla circonvoluzione frontale inferiore. — *Malerba* e *Sanna-Salaris*. Ricerche sul Gliscrobatterio.

†Revue internationale. T. XIX. 1. Rome, 1888.

Rendu. L'Italie et la France. Réponse à la lettre de M. le sénateur Fedele Lampertico intitulée « La France et l'Italie ». — *James*. Une Américaine à la recherche d'une situa-

tion. — *Boglietti.* Philippe II et D. Carlos. A propos d'un livre récent. — *Lindau.* Lolo. — *Zanichelli.* Le huitième centenaire de l'Université de Bologne. — *Fuster.* La robe. — *Maurice.* A travers les Revues italiennes.

†Rivista di artiglieria e genio. Giugno 1888. Roma.

I. V. Armi a ripetizione. Studî sulle armi a ripetizione fatti in Germania. — *Mirandoli.* Recenti progressi nelle locomotive stradali. — *Signorile.* Sulle pozzolane vulcaniche.

†Rivista mensile del Club alpino italiano. Vol. VII, n. 6. Torino, 1888.

Abbate. Nazionalità della vetta del Monte Bianco.

†Rivista di filosofia scientifica. Vol. VII. Giugno 1888. Milano.

Merlo. Studî di Mitografia comparata. La più antica poesia dell'India. — *Vaccaro.* Sulla genesi del delitto e della delinquenza. — *Martinotti.* Il progresso delle scienze e la « Forza vitale ». — *Bianchi.* L'arte e la scienza. Perchè gli artisti moderni odiano la linea.

†Rivista italiana di filosofia. Anno III, vol. II, luglio-agosto 1888. Roma.

Benini. Dell'analogia considerata dal punto di vista logico e nelle sue applicazioni. — *Pélissier.* Due frammenti inediti dell'epistolario di Leibnitz. — *Puglia.* Di alcune inesattezze negli studî di Sociologia. — *Martini.* Un nuovo compendio di Storia della Filosofia. — *Marconi.* La Filosofia nei licei italiani.

†Rivista italiana di numismatica. Anno I, 2. Milano, 1888.

Gnecchi. Appunti di numismatica romana, I e II. — *Rossi.* I medaglisti del Rinascimento alla Corte di Mantova. II. Pier Jacopo Alari-Bonacolsi detto l'Antico. — *Ostermann.* Le medaglie friulane del secolo XV e XVI. Aggiunte ai Médailleurs Italiens dell'Armand. — *Ambrosoli.* Di una monetina trivulziana con S. Carpoforo. — *Gnecchi.* Documenti inediti della zecca di Correggio. — *Gavazzi.* A proposito delle monete di Giancarlo Visconti. — *Ancona.* Il ripostiglio di S. Zeno in Verona città.

†Rivista marittima. Anno XXI, 6. Roma, 1888.

Armani. Criterî per la sistemazione dei congegni lancia-siluri sulle navi. — *Maldini.* I bilanci della marina d'Italia. — *Freemantle.* La velocità delle navi nella guerra navale. — Tentativi fatti dalle potenze straniere per ridurre il calibro dei fucili (Compilazione del capitano d'artiglieria austro-ungarica signor Franz Holzner).

†Rivista scientifico-industriale. Anno XX, n. 10. Firenze, 1888.

Poli. Ricerche su di un metodo per determinare il coefficiente di magnetizzazione nei corpi isotropi. — L'isoterma dei gas. — Note di microscopia. — *Rovelli.* Fenomeni ed influenza elettrica nei corpi coibenti.

†Spallanzani (Lo). Ser. 2ª, anno XVII, 5-6. Roma, 1888.

Conti. Considerazione sulla operazione di Estlander. Storie di operati e proposta di una modificazione. — *Postempski.* Ferite penetranti nel petto ed addome semplici o complicate. Lesioni articolari. Ustioni. Traumi dell'occhio e suoi annessi. Malattie varie non traumatiche. — *Tassi.* Neuroctomia del cubitale. — *Postempski.* Nefrectomia addominale per rene mobile.

†Telegrafista (Il). Anno VIII, 5. Roma, 1888.

Bracchi. Elettrometria ad uso degli impiegati telegrafici.

Pubblicazioni estere.

†Abhandlungen d. mathem.-phys. Classe der k. Sächs. Gesellschaft der Wissenschaften. Bd. XIV, 9. Leipzig, 1888.

Heinricius und *Kronecker.* Beiträge zur Kenntniss des Einflusses der Respirationsbewegungen auf den Blutlauf im Aortensysteme.

†Abstracts of the Proceedings of the Chemical Society. N. 56. London, 1888.

†Anales del Museo nacional de México. T. IV, 2. México, 1888.

Mejía. Exploracion en las ruinas del cerro de Tenguiengajó, Estado de Oaxaca. — *Thomas.* Descubrimientos hechos en los Códices Mexicanos y Mayas. — *Orozco y Berra.* El Tonalamatl. — *de Molina.* Arte de la lengua mexicana y castellana.

†Annalen der Chemie (Justus Liebig's). Bd. CCXLV. Leipzig, 1888.

Sohst und *Tollens.* Ueber krystallisirte Zuckersäure (Zuckerlactonsäure). — *Herzfeld.* Ueber die Producte der Einwirkung von rothem Quecksilberoxyd und Barytwasser auf Glucose. — *Schiff.* Ueber Isomere der Gerbsäure. — *Id.* Anhydride der Kresotinsäure. — *Kehrmann.* Ueber Phosphorwolframsäuren und Arsenwolframsäuren; dritte Mittheilung. — *Meves.* Ueber einfach- und gemischthalogensubstituirte Acetessigester, sowie über ihr Verhalten zu Natriumalkoholat. — *Pingel.* Ueber den Propiopropionsäure-Methyläther. — *Geuther.* Chemische Kleinigkeiten. — *Baeyer.* Ueber die Constitution des Benzols; erste Abhandlung. — *Wallach.* Ueber die Benutzbarkeit der Molecularrefraction für Constitutionsbestimmungen innerhalb der Terpengruppe. — *Behrend.* Ueber ein Diazoderivat des Methyluracils. — *Gartenmeister.* Ueber Liebreich's todten Raum bei chemischen Reactionen. — *Haberland* und *Hanekop.* Schwefligsaures Platosammoniumoxydnatron; mitgetheilt von K. Kraut. — *Kraut.* Oxalsaures Nickeloxydul-Ammoniak. — *Wallach.* Zur Kenntniss der Terpene, siebente Abhandlung. — *Zaunschirm.* Ueber einige Alkylderivate des Benzylamins und über die Reduction des Amarins. — *Uebel.* Ueber einige Ammoniakabkömmlinge des Cuminols. — *Roser.* Untersuchungen über das Narcotin, erste Abhandlung. — *Theurer.* Ueber Xanthogallol. — *Knorr.* Synthetische Versuche mit dem Acetessigester, vierte Mittheilung. — *Klotz.* Notiz über das α-Amidolepidin.

†Annalen der Physik und Chemie. N. F. Bd. XXXIV, 5. Beiblätter. Bd. XII, 6. Leipzig, 1888.

v. Helmholtz. Weitere Untersuchungen, die Electrolyse des Wassers betreffend. — *Streintz.* Ueber die electromotorische Gegenkraft des Aluminiumvoltameters. — *Jahn.* Experimentaluntersuchungen über die an der Grenzfläche heterogener Leiter auftretenden localen Wärmeerscheinungen. — *Edlund.* Bemerkungen zu dem Aufsatze des Hrn. Foeppl über die Leitungsfähigkeit des Vacuums. — *Toepler* und *Hennig.* Magnetische Untersuchung einiger Gase. — *Donle.* Ueber Fraunhofer'sche Ringe und die Farbenerscheinungen behauchter Platten. — *Gumlich.* Die Newton'schen Ringe im durchgehenden Lichte (experimenteller Theil). — *Norrenberg.* Ueber Totalreflexion an doppeltbrechenden Krystallen. — *Messerschmitt.* Ueber diffuse Reflexion. — *Brodhun.* Ueber das Leukoskop. — *Lenard* und *Wolf.* Luminescenz der Pyrogallussäure. — *Sohncke.* Beiträge zur Theorie der Luftelectricität. — *Braun.* Ueber die Volumenänderung von Gasen beim Mischen; ein Beitrag zur Frage, ob der Druck eines gesättigten Dampfes im Vacuum ein anderer ist, als in einem Gase. — *Drecker.* Ausdehnung, Compressibilität und specifische Wärme von Chlorkalium- und Chlorcalciumlösungen. — *Natanson.* Ueber die Geschwindigkeit, mit welcher Gase den Maxwell'schen Zustand erreichen. — *Voigt.* Bestimmung der Elasticitätsconstanten von Topas und Baryt. — *Grimsehl.* Tonstärkemessung. — *Michelson.* Ueber das Electroaräometer. — *Oberbeck.* Versuche über das Mitschwingen zweier Pendel. — *Muller-Erzbach.* Die Bestimmung des Dampfdrucks aus der Verdampfungsgeschwindigkeit.

†Annales des mines. 8^{e} sér. t. XIII, 1. Paris, 1888.

Marié. Les régulateurs dans les distributions d'électricité. — *Rey.* Note sur l'avantage de la carbonisation sur place dans les aciéries. — *Résal.* Note sur la cause de la catastrophe de Zug.

†Annales des ponts et chaussées. 1888 mai. Paris.

de Saint-Venant. De la houle et du clapotis. — *Durand-Claye* et *Debray.* Note sur les phénomènes de dilatation qui se présentent dans les pâtes de ciment Portland. — *Id.* Note sur la perméabilité des mortiers de ciment Portland et leur décomposition sous l'action de l'eau de mer.

†Annales (Nouvelles) de mathématiques. 3e sér. juin 1888. Paris.

Cesaro. Sur la potentielle triangulaire. — *d'Ocagne.* Quelques propriétés de l'ellipse; déviation, écart normal. — *Juhel-Rénoy.* Sur la section d'une surface par un plan bitangent. — *Bioche.* Sur les minima de sommes de termes positif dont le produit est constant. — *Farjon.* — Sur une propriété du cercle des neuf points. — *Fontaneau.* Coniques polaires d'un point et d'une droite.

†Annales scientifiques de l'École normale supérieure. 3e sér. t. V, 7. 1888. Paris.

Appell. Sur des équations linéaires intégrables à l'aide de la fonctien $\chi m(x, y)$. — *Stouff.* Sur la transformation des fonctions fuchsiennes.

†Annals of the N. Y. Academy of sciences. Vol. IV, 3-4. New York, 1888.

Vogdes. The Genera and Species of North American Carboniferous Trilobites. — *Bollman.* Notes upon a Collection of Myriapoda, from East Tennessee, with a description of a new genus and six new species. — *Newberry.* On the Stucture and Relations of Edestus, with a description of a gigantic new species. — *Britton.* On an Archæan Plant from the White Crystalline Limestone of Sussex Co., New Jersey. — *Julien.* On the variations of Decomposition in the Iron Pyrites; its cause, and its relation to density, Part II.

†Anzeiger (Zoologischer). Jhg. XI, n. 282-283. Leipzig, 1888.

282. *Leydig.* Altes und Neues ueber Zellen und Gewebe. — *Nathusius v.* Ueber die systematische Stellung von Capra (?) pyrenaica und die massgebende Bedeutung der Hornwindung. — *Spengel.* Das Spiraculum der Bombinator-Larve. — *Tickeli.* Vorläufige Mittheilung ueber das Nervensystem der Echinodermen. — 283. *Blanchard.* Quelques mots au sujet de l'article de Mr. Lataste. — *Keller.* Die Wanderung der marinen Thierwelt im Suezcanal. — *Imhof.* Sur la dissémination des organismes d'eau douce par les Palmipèdes.

†Bericht (XXIX) des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schwaben und Neuburg. Jhg. 1887. Augsburg.

Roger. Verzeichniss der bisher bekannten fossilen Säugethiere. — *Wiedemann.* Die im Regierungsbezirke Schwaben und Neuburg vorkommende Kriechthiere und Lurche. — *Holler.* Die Moosflora der Ostrachalpen. Ein Beitrag zur Bryogeographie des Algän. — *Britzelmayr.* Hymenomyceten aus Südbayern. — Nachträge zur Flora von Schwaben und Neuburg insbesondere neue Fundorte in der Umgegend von Augsburg. — *Hildenbrand.* Zwölfmonatliche Beobachtungen der täglichen Temperaturschwankungen in der Memminger Ach im Wergleiche mit der Luft-Temperatur.

†Berichte der deutschen Chemischen Gesellschaft. Jhg. XXI, 11. Berlin, 1888.

Vogel. Spektroskopische Notizen. — *Hartshorn* und *Jackson.* Ueber Anilintrisulfosäure. — *Jackson* und *Robinson.* Ueber die Einwirkung von Natriummalonsäureester auf Tribromdinitrobenzol. — *Marquardt.* Ueber Wismuthalkyle. — *Id.* und *Michaelis.* Zur Kenntniss des Telluräthyls. — *Rayman.* Ueber die Rhamnose (Isodulcit). — *Melikoff* und *Zelınsky.* Ueber Glycidsäureester. — *Holzmann.* Ueber die Thioderivate einiger secundärer und tertiärer aromatischer Amine. — *Bischoff.* Ueber Orthodinitrostilbene. — *Id.* Azofarbstoffe aus Orthodiamidostilben. — *Id.* Weitere Beiträge zur Kenntniss des Acetylentetracarbonsäureethers. — *Id.* und *Hjelt.* Ueber symmetrische Diäthylbernsteinsäuren. I-II. — *Bischoff.* Ueber symmetrische Diäthylbernsteinsäuren. III. — *Id.* Beiträge zur Synthese mehrbasischer Säuren der Fettreihe. — *Plöchl.* Ueber eine Reaction des Formaldehyds. —

Pechmann v. und *Müller.* Ueber neue Diketone der aromatischen Reihe. — *Stierlin.* Ueber einige Derivate des Benzoylessigesters. — *Söderbaum* und *Widman.* Ueber die Darstellung von Nitrocymol und seine Oxydationsproducte. — *Ciamician* und *Silber.* Untersuchungen über das Apiol. — *Fittig* und *Schloesser.* Ueber die Condensation von Benzoylessigäther mit Bernsteinsäure. — *Id.* und *Erlenbach.* Ueber die Einwirkung von Natrium auf Monochloressigesäureäthyläther. — *Pechmann* und *Otte.* Ueber einige Homologe des Diacetyls. — *Pawlewski.* Ueber Thiophen. — *Nietzki* und *Diesterweg.* Ueber Disazoverbidungen. — *Gans, Stone* und *Tollens.* Ueber Zuckersäurebildung als Reaction auf Dextrose in Raffinose und anderen Kohlenhydraten, und über Furfurolbildung als Reaction auf Arabinose. — *Paternò* und *Nasini.* Ueber das Moleculargewicht des Schwefels, des Phosphors, des Broms und des Jods in Lösungen. — *Id. id.* Ueber das Moleculargewicht der Citracon-, Itacon- und Mesaconsäure und der Fumar- und Maleïnsäure. — *Drehschmidt.* Ueber die Absorption des Kohlenoxyds durch Kupferchlorür. — *Kossel.* Ueber eine neue Base aus dem Pflanzenreich. — *Heymann* und *Koenigs.* Ueber einige Lepidinverbindungen. II. — *Fischer* und *Tafel.* Ueber Isodulcit. II. — *Manasse.* Notiz über die Einwirkung von Amyl nitrit auf Nitrosoketone. — *Zedel.* Notiz über die Einwirkung des Hydroxylamins auf Acetylaceton. — *Seubert.* Ueber das Atomgewicht des Platins. — *Janovsky.* Zur Berichtigung.

† Bijdragen tot de Taal- Land- en Volkenkunde van Nederlandsch-Indië. 'S Gravenhage, 1888.

Kielstra. Sumatra's Westkust van 1826-1832. — *van Langen.* De inrichting van het Atjehsche staatsbestuur onder het sultanaat. — *Wilken.* Iets over de mutilatie der tanden bij de volken der Indischen Archipel.

† Boletím da Sociedade de geographia de Lisboa. 7ª Serie, n. 7, 8. Lisboa, 1888.

de Oliveira. Primeiras exploraçoes no sul de Angola. — *Dos Santos Vaquinhas.* Colonisacão de Timor. — *Geraldes.* Guiné portugueza.

† Bulletin de l'Académie r. des sciences, des lettres et des beaux arts de Bruxelles. 3e sér. t. XV, 5. Bruxelles, 1888.

Folie. Sur les formules de réduction des circompolaires en ascension droite et en déclinaison. — *Schoentjes.* Sur quelques expériences relatives à la tension superficielle des liquides. — *De Bruyne.* Contribution à l'étude de la vacuole pulsatile. — *Massart.* Sur l'irritabilité des spermatozoïdes de la grenouille. — *Bormans.* Les fausses chartes et la diplomatique. — *Vanderkindere.* La condition de la femme et le mariage à l'époque mérovingienne.

† Bulletin de la Société d'histoire naturelle de Colmar. Année 27-29 (1886-1888). Colmar, 1888.

Reiber. L'histoire naturelle des eaux strasbourgeoises de Léonard Baldner. — *Id.* Sur les six grandes cornes antiques et sur quelques autres curiosités d'histoire naturelle ancienne de Strassbourg. — *Grad.* Les forêts pétrifiées de l'Égypte. — *Faudel* et *Bleicher.* Matériaux pour une étude préhistorique de l'Alsace. — *König* et *Durckel.* Les plantes indigènes de l'Alsace propres à l'ornamentation.

† Bulletin de la Société entomologique de France. 1888, cah. 12. Paris.

† Bulletin de la Société i. des naturalistes de Moscou. 1888, n. 1. Moscou.

Trautschold. Einige Beobachtungen über die Folgen des Erdbebens vom 23 Februar 1887 auf der Riviera di ponente. — *Lindeman.* Die schädlichsten Insekten des Tabak in Bessarabien. — *Benzengre.* Le comte Alexis Razoumovsky, président de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou. — ЛИТВИНОВА. Списокъ растеній дикорастущихъ

въ Тамбовской губернии. — *Wagner.* Des poils nommés auditifs chez les Araignées. — *Pavlow.* Etudes sur l'histoire paléontologique des ongulés.

†Bulletin des sciences mathématiques. 2e Sér. t. XII, juin 1888. Paris.

Jensen. Sur une généralisation d'une formule de M. Tchebicheff. — *Kapteyn.* Note sur les solutions singulières der équations différentielles du premier ordre. — *Padé.* Sur l'irrationnalité des nombres e et π. — *Picard.* Sur la convergence des séries représentant les équations différentielles.

†Bulletin of the California Academy of sciences. Vol. II, 8. S. Francisco, 1887.

Bryant. Discovery of the Nest and Eggs of the Evening Grosbeak. — *Id.* A New Subspecies of Petrel from Guadalupe Island. — *Id.* Unusual Nesting Sites. — *Casey.* Some New North American Pselaphidæ. — *Parry.* Californian Manzanitas. — *Cooper.* West Coast Pulmonata-Fossil and Living. — *Le Conte.* The Flora of the Coast Islands of California, in Relation to Recent Changes in Physical Geography. — *Curran.* Priority of Dr. Kellogg's Genus Marah over Megarrhiza Torr.

†Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harward College. Vol.XIII, 9; XIV, XV. Cambridge, 1888.

XIII, 9. *Mayo.* The superior incisors and Canine teeth of Sheep. — XIV-XV. Three Cruises of the Blacke.

†Casopis pro Pestování mathematiky a fysiky. Cislo V. V Praze, 1888.

†Centralblatt (Botanisches). Bd. XXXV, 2. Cassel, 1888.

Hansgirg. Ueber Bacillus muralis Tomaschek nebst Beiträgen zur Kenntniss der Gallertbildung einiger Spaltalgen.

†Centralblatt für Physiologie. 1888, n. 7. Wien.

†Civilingenieur (Der). N. F. Bd. XXXIV, 4. Leipzig, 1888.

Grosch. Ueber die Berichtigung der Elster von Zwenkau bis zur sächsisch-preussischen Landesgrenze. — *Hausse.* Ueber Orientirung der Grubenzüge.

†Collections (Smithsonian miscellaneous). Vol. XXXI. Washington, 1888.

Gray. Synoptical Flora of North America. The Gamopetalae.

†Compte rendu des scénces de la Commission centrale de la Société de géographie. 1888, n. 13. Paris.

†Compte rendu des séances et travaux de l'Académie des sciences morales et politiques. N. S. t. XXIX, 7-8. Paris.

Carnot. Les premiers échos de la Révolution française au delà du Rhin. — *Moynier.* Les causes du succès de la Croix Rouge. — *Perrens.* Rapport sur le prix Joseph Audiffred. — *Desjardins.* Concours pour le prix Bordin. La mer territoriale. — *Aucoc.* Rapport sur le concours Wolowski. — *Beaussire.* Rapport sur le concours relatif au prix Halphen.

†Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences. T. CVI, 26; CVII, 1-3. Paris, 1888.

26. *Fizeau.* Sur les canaux de la planète Mars. — *Janssen.* Remarques sur la Communication précédente. — *Friedel* et *Crafts.* Sur la densité de vapeur du chlorure d'aluminium et sur le poids moléculaire de ce composé. — *de Lacaze-Duthiers.* Les progrès du laboratoire de Roscoff et du laboratoire Arago. — *Gyldén.* Quelques remarques relatives à la représentation de nombres irrationnels au moyen des fractions continues. — *Lecoq de Boisbaudran.* A quels degrés d'oxydation se trouvent le chrome et le manga-

nèse dans leurs composés fluorescents? — *Hirn.* Sur une propriété du charbon ressemblant à celle de l'éponge de platine. — *Goursat.* Sur les substitutions orthogonales et les divisions régulières de l'espace. — *Perrin.* Sur la relation qui existe entre p fonctions entières de $p-1$ variables. — *Cesaro.* Sur un théorème du Kummer. — *Berson* et *Destrem.* De l'électrolyse des solutions de potasse. — *Engel.* Sur les chlorhydrates de trichlorure d'antimoine, de trichlorure de bismuth et de pentachlorure d'antimoine. — *Hautefeuille* et *Perrey.* Sur la reproduction de la phénacite et de l'émeraude. — *Thudichum.* Sur les alcaloïdes, principes immédiats de l'urine humaine. — *Olivier.* Nouvelles expériences physiologiques sur le rôle du soufre chez les sulfuraires. — *Petit.* Sur les mouvements de rotation provoqués par la lésion des ganglions sus-œsophagiens chez les escargots. — *Roule.* Sur la formation des feuillets blastodermiques et du cœlome chez un Oligochœte limicole (Enchytræoides Marioni nov. sp.). — *Garnault.* Sur l'organisation de la Valvata piscinalis. — 1. *Faye.* Réponse aux critiques de M. Douglas Archibald, au sujet des tempêtes. — *Naudin.* Sur la culture de la ramie en Provence. — *Léauté.* Réglage automatique de la vitesse dans les machines à regime variable. — *Bisson.* Boussole de terre et de mer, permettant de trouver le méridien malgré le voisinage du fer. — *Flammarion.* Les neiges, les glaces et les eaux de la planète Mars. — *Perrin.* Sur les criteria des divers genres de solutions multiples communes à deux équations. — *Saint-Loup.* Sur la représentation graphique des diviseurs des nombres. — *Mercadier.* Sur la détermination des constantes et du coefficient d'élasticité dynamique de l'acier. — *Bichat* et *Blondlot.* Action combinée de l'insufflation et de l'illumination sur les couches électriques qui revêtent les corps conducteurs. — *Chapuis* et *Maneuvrier.* Sur le mécanisme de l'électrolyse par les courants alternatifs. — *Pellat.* Application du principe de Carnot aux réactions endothermiques. — *Ourrard.* Sur quelques composés des métaux de la cérite. — *Sabatier.* Sur le chlorhydrate de chlorure cuivrique. — *Id.* Sur un chlorhydrate de chlorure de cobalt. — *Doelter.* Sur la reproduction artificielle des micas et sur celle de la scapolite. — *de Rey Pailhade.* Nouvelles recherches physiologiques sur la substance organique hydrogénant le soufre à froid. — *Girard* et *Bonnier.* Sur quelques espèces nouvelles de Céponiens. — *de Guerne* et *Richard.* Sur la distribution géographique du genre Diaptomus. — *Dangeard.* Sur un nouveau genre de Chytridinées, parasite des Algues. — *Prillieux.* Maladie vermiculaire des Avoines. — *Pomel.* Sur un gisement de quartz bipyramidé avec cargneule et gypse, à Souk-Arras (Algérie). — *Chauvel* et *Nimier.* Sur les effets des armes nouvelles (fusil modèle 1886, dit Lebel) et des balles de petit calibre à enveloppe résistante. — *Chastaing* et *Barillot.* Contribution à l'étude des moyens proposés pour l'assainissement des villes. — 2. *Mascart.* Sur les cyclones. — *Poincaré.* Sur la figure de la terre. — *Levasseur.* Les centenaires en France (recensement de 1886). — *Lépine* et *Porteret.* Sur la composition de l'urine sécrétée pendant la durée d'une contre-pression exercée sur les voies urinaires. — *Caspari.* Formule pour le calcul des longitudes par les chronomètres. — *Caron.* Sur la position de Timbuktu. — *Jensen.* Observations sur une Communication récente de M. Cesaro. — *Mercadier.* Sur la détermination des constantes et du coefficient dynamique d'élasticité de l'acier. — *de Labouret.* Sur la propagation du son produit par les armes à feu. — *Bouty* et *Poincaré.* Nouvelle méthode pour la mesure de la résistance électrique des sels fondus. — *Stoletow.* Suite des recherches actino-électriques. — *Maneuvrier* et *Chappuis.* Sur les détonations qui se produisent spontanément dans l'électrolyse de l'eau par les courants alternatif. — *Mallard* et *Le Chatelier.* Sur le procédé de tirage des coups de mine dans les mines à grisou. — *Duboin.* Sur quelques composés de l'yttrium. — *Verneuil.* Recherches sur la blende hexagonale phosphorescente. — *Haller.* Synthèses au moyen de l'éther cyanacétique. Éthers orthotoluyl, phénylacétyl, cinnamyl, et dicinnamylcyanacétiques. — *Arth.* Sur l'acide pimélique dérivé du menthol. — *Gautier* et *Mourgues.* Sur les alcaloïdes de l'huile de foie de morue. — *Malbot.* Sur la

production de l'iodure de propylène, par la fixation de l'acide iodhydrique sur l'iodure d'allyle. Transformation de l'iodure de propylène. — *Fauconnier.* Action de l'ammoniaque sur l'epichlorhydrine. — *Marcano.* Sur la fermentation peptonique de la viande. — *Chibret.* Étude comparative des pouvoirs antiseptiques du cyanure de mercure, de l'oxycyanure de mercure et du sublimé. — *Boucheron.* La surdité paradoxale et son opération. — *Leclerc.* Sur la sécrétion cutanée de l'albumine chez le cheval. — *le Prince Albert de Monaco.* Sur l'emploi de nasses pour des recherches zoologiques en eau profonde. — *Regnard.* Sur un dispositif destiné à éclairer les eaux profondes. — *Carlet.* Sur le mode de locomotion des chenilles. — *Houssay* et *Bataillon.* Formation de la gastrula, du mésoblaste et de la chorde dorsale chez l'axolotl. — *Vayssière.* Sur la position systématique du genre Héro. — *Kunstler.* Sur une méthode de préparation des filamentas tégumentaires des Flagellés. — *Chatin.* Sur la structure des téguments de l'Heterodera Schachtii et sur les modifications qu'ils présentent chez les femelles fécondées — *Bonnier.* Recherches sur le développement du Physcia parietina. — *Mangin.* Sur la constitution de la membrane des végétaux. — *Teisserenc de Bort.* Cartes magnétiques de l'Algérie, de la Tunisie et du Sahara algérien. — *Huet.* Sur le puits artésien de la Chapelle, à Paris. — *Daubrée.* Remarques relatives à la Communication de M. Huet. — *Trouvelot.* Étude sur la structure d'un éclair. — 3. *de Caligny.* Expériences sur une nouvelle machine hydraulique. — *Perrotin.* Sur la planète Mars. — *Natanson.* Sur l'explication d'une expérience de Joule, d'après la théorie cinétique des gaz. — *Hirn.* Réflexions relatives à la Note précedente de M. L. Natanson. — *Lemoine.* De la mesure de la simplicité dans les constructions géométriques. — *Berget.* Sur la conductibilité thermique du mercure au-dessus de 100°. — *Negreano.* Mesure des vitesses d'éthérification, à l'aide des conductibilités électriques. — *Soret.* Sur la mesure des indices de réfraction des cristaux à deux axes, par l'observation des angles limites de réflexion totale sur deux faces quelconques. — *Engel.* Observations relatives à de récentes Communications de M. Sabatier sur le chlorhydrate de chlorure de cuivre et le chlorhydrate de chlorure de cobalt. — *Arnaud.* Sur la composition élémentaire de la strophantine cristallisée, extraite du Strophantus Kombé. — *Lindet.* Influence de la température de fermentation sur la production des alcools supérieurs. — *Cornevin.* Contribution à l'étude expérimentale de la gangrène foudroyante et spécialement de son inoculation préventive. — *Viguier.* Sur une nouveau type d'Anthozoaire, la Fascicularia radicans C. Vig. — *Perrier.* Sur l'histologie comparée de l'épithélium glandulaire du rein des Gastéropodes prosobranches. — *Bernard.* Recherches anatomiques sur la Valvata piscinalis. — *d'Arsonval.* Étude auto-régulatrice entièrement métallique.

†Cosmos. Revue des sciences et de leurs applications. N. S. n. 179-182. Paris.

†Geschichtsquellen (Thüringische). N. F. Bd. III. Jena, 1888.

Urkundenbuch der Stadt Jena und ihrer geistlichen Anstalten.

†Извѣстія Императорскаго Русскаго Географическаго Общества. Томъ XXIV. С.-Петербургъ, 1888.

ПРЖЕВАЛЬСКАТО. Зимняя экскурсія изъ урочища Гасъ. — КЕРН. Путешествіе вкругъ Китайскаго Туркестана и вдоль сѣверной границы Тибета.

†Jahrbuch der Hamburgischen wissenschaftlichen Anstalten. Jhg. V. 1887. Hamburg.

Fischer. Herpetologische Mittheilungen. — *Michaelsen.* Die Oligochaeten von Süd-Georgien nach der Ausbeute der deutschen Station. — *Pfeffer.* Die Krebse von Süd Georgien nach der Ausbeute der deutschen Station 1882-83. Die Amphipoden.

†Jahrbuch des k. deutschen Archäologischen Instituts. Bd. III, 2. Berlin, 1888.

Robert. Zur Erklärung des pergamenischen Telephos-Frieses. — *Furtwängler.* Ueber

die Gemmen mit Künstlerinschriften. — *Löwy.* Schale der Sammlung Faina in Orvieto. — *Heydemann.* Zu Berliner Antiken. — *Belger.* Die Verwundung der sterbenden Galliers.

†Jahresbericht der Naturhistorichen Gesellschaft zu Hannover. 1883-87. Hannover, 1888.

Struckmann. Ueber die ältesten menschlichen Werkzange und Waffen im nördl. Europa. — *Rüst.* Ueber die geologische Oerbreitung der Radiolarien. — *Andrée.* Vaccinium Macrocarpum Ait. am Steinhuder Meere und die Flora des Winzlawer Moores. — *Andrée.* Pflanzenansiedelungen auf Neubruch. — *Mejer.* Die Veränderungen der Flora der Eilenriede in den letzten 30 Jahren.

†Jahresbericht der Naturistorhischen Gesellschaft zu Nürnberg. 1887. Nurnberg, 1888.

†Jahresbericht und Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins in Magdeburg. 1887. Magdeburg, 1888.

Schreiber. Die Bodenverhältnisse von Magdeburg-Neustadt und deren Einfluss auf die Bewölkerung. — *Hochheim.* Die geometrische Reihe zweiter Ordnung. — *Reidemeister.* Eine mineralogische Wanderung durch den östlichen Harz.

†Jahresbericht über die Fortschritte der classischen Alterthumswissenschaft. Jhg. XV, 9-10. Berlin, 1888.

Schneider. Bericht über die Litteratur zu Plato aus den Jahren 1880-1885. — *Magnus.* Bericht über die Litteratur zu Catull und Tibull für die Jahre 1877-1886. — *Hartfelder.* Bericht über die Litteratur des Jahres 1886, welche sich auf Encyklopädie und Methodologie der klassischen Philologie, Geschichte der Altertumswissenschaft und Bibliographie beziehen (nebst Nachträgen zu den früheren Jahren). — *Schiller.* Jahresbericht über römische Geschichte und Chronologie für 1886.

†Journal and Proceedings of the soyal Society of N. S. Wales. Vol. XXI. 1887. Sydney, 1888.

Hargrave. Recent Work on Flaying-machines. — *Maiden.* Some New South Wales Tan-Substances. Part 1. — *Etheridge.* Remains of Plesiosaurus. — *Müller.* New Electric Storage Battery. — *McKinney.* Notes on the Experience of other Countries in the Administration of their Water Supply. — *Warren.* Autographic Stress-strein Apparatus. — *Porter.* Notes on some Inclusions observed in a specimen of Queensland Opal. — *Maiden.* Some New South Wales-Tan-substances. Part 2. — *Collie.* The Influence of Bush Fires in the Distribution of Species. — *Ashburton Thompson.* A District Hospital: its Construction and Cost. With a description of a new method of constructing Iron Buildings. — *Seaver.* Origin and Mode of Occurrence of Gold-bearing Veins and of the Associated Minerals. — *Tebbutt.* Results of Observatiôns of Comets VI and VII, 1886, at Windsor, N. S. W. — *Gipps.* Port Jackson Silt Beds. — *Maiden.* Some New South Wales Tan-substances. Part 3. — *Henson.* Soils and Subsoils of Sydney and Suburbs. — *Ashburton Thompson.* Quarantine and Small-Pox. — *Hamlet.* On the presence of Fusel Oil in Beer. — *Maiden.* Some New South Wales Tan-substances. Part 4. — *Hargrave.* Autographic Instruments used in the development of Flying-machines.

†Journal de la Société physico-chimique russe. T. XX, 5. S. Pétersbourg. 1888.

Willm. Sur quelques propriétés du platinocyanure de potassium. — *Borissoff.* Déduction des isomères des combinaisons polysubstituées du benzol par le procédé graphique. — *Eremin.* Action de l'acide sulfurique sur les sulfates d'aluminium et de fer. — *Chkateloff.* Sur la composition de la résine blanche de Pinus silvestris. — *Socoloff.* Action des alcalis sur les nitrocombinaisons de la série grasse. — *Bodisco.* Sur la chaleur de

dissoluzion de l'iodure de lithium anhydre. — *Potilitzin.* Remarque pour servir à l'histoire de la question sur l'influence de la température sur la direction des réactions chimiques.— *Przibytek.* Recherches sur le diisocrotyle. — *Tihomiroff* et *Petroff.* Analyse du météorite d'Ohansk. — *Favorsky.* Action d'alcoholate de potassium sur l'allylène. — *Kondakoff.* Oxydation de l'acide angélique, ainsi que de l'acide tiglique par le permanganate de potasse. — *Békétoff.* Sur l'affinité chimique. — *Efimoff.* Observations sur la magnétisme des gaz.

†Journal de Physique théorique et appliquée. 2e sér. t. VIII. Juillet 1888.

Pellat. Application du principe de Carnot aux réactions endothermiques. — *Cailletet* et *Colardeau.* Mesure des basses températures. — *Dufet.* Constantes optiques du gypse de Montmartre. — *Bouty.* Conductibilité électrique des sels anomaux et des acides de concentration moyenne. — *Id.* Cas général de la conductibilité des mélanges. — *Brillouin.* Note sur un point de thermodinamique.

†Journal (American) of Archaeology and of the History of fine arts. Vol. IV. 2. Boston, 1888.

Frothingham. Notes on Christian mosaics. III. The lost mosaics of the East. — *Buck.* Inscriptions found upon the Akropolis. — *Emerson.* A laughing girl and a study of coiffure: A terracotta head in Munich. — *Marquand.* An archaic patera from Kourion. — *Hayes Ward.* Unpublished or imperfectly published Hittite monuments. III. Reliefs at Carchemish=Jerablûs. — *L. F.* Vetulonia ad early italic archæology.

†Journal (The American) of Philology. Vol. IX, 1. Baltimore, 1888.

Bloomfield. The Origin of the Recessive Accent in Greek. — *Collitz.* Die Herkunft des schwachen Präteritums der germanischen Sprachen. — *Harris.* The « Sortes Sanctorum » in the St. Germain Codex (*g*1). — *Learned.* The Pennsylvania German Dialect. I.

†Journal (The American) of science. Vol. XXXVI, N. 211. New Haven, 1888.

Newton. Relation which the former Orbits of those Meteorites that are in our collections and that were seen to fall, had to the Earth's Orbit. — *Dana.* History of Changes in the Mt. Loa Craters. — *Brigham* and *Alexander.* Summit Crater of Mt. Loa in 1880 and 1885. — *Rowland* and *Bell.* Explanation of the action of a Magnet on Chemical Action. — *Munroe.* Wave-like Effects produced by the Detonation of Gun-Cotton. — *Willson.* Mode of Reading Mirror Galvanometers, etc. — *Penfield.* Bertrandite from Mt. Antero, Colorado. — *Dodge.* Some Localities of Post-Tertiary and Tertiary Fossils in Massachusetts. — *Hovey.* A Cordierite Gneiss from Connecticut. — *Hallock.* The Flow of Solids.

†Journal für die reine und angewandte Mathematik. Bd. CIII, 3. Berlin, 1888.

Schottky. Ueber specielle Abelsche Functionen vierten Ranges. — *du Bois-Reymond.* Bemerkungen über $\Delta z = \frac{\partial^2 z}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = 0$. — *Hensel.* Ueber die Darstellung der Zahlen eines Gattungsbereiches für einen beliebigen Primdivisor. — *Hamburger.* Ueber eine specielle Klasse linearer Differentialgleichungen.

†Journal of the chemical Society. N. CCCVIII. July 1888. London.

Hartley. Researches on the Relation between the Molecular Structure of Carbon Compounds and their Absorptionspectra. On Isomeric Cresols, Dihydroxybenzenes, and Hydroxybenzoic Acids. — *Id.* Proof of the Identity of Natural and Artificial Salicylic Acid. — *Meldola* and *Streatfeild.* Researches on the Constitution of Azo- and Diazo-derivatives. IV. Diazoamido-compounds. — *Gladstone* and *Hibbert.* The Optical and Chemical Properties of Caoutchouc.

†Journal of the Linnean Society. Zoology n. 118, 130, 131, 136-139. Botany n. 152-155, 159-162. London, 1887-88.

Walker. Notes on a Collection of Crustacea from Singapore. — *von Martens.* List of the Shells of Mergui and its Archipelago, collected for the Trustees of the Indian Museum, Calcutta, by Dr. John Anderson. — *Selenka.* On the Gephyreans of the Mergui Archipelago, collected for the Trustees of the Indian Museum, Calcutta, by Dr. John Anderson. — *Ridley.* Report on the Alcyoniid and Gorgoniid Alcyonaria of the Mergui Archipelago, collected for the Trustees of the Indian Museum. Calcutta, by Dr. John Arderson. — *Haddon.* On two Species of Actiniæ from the Mergui Archipelago, collected for the Trustees of the Indian Museum, Calcutta, by Dr. John Anderson. — *Beddard.* Report on Annelids from the Mergui Archipelago, collected for the Trustees of the Indian Museum, Calcutta, by Dr. John Anderson. — *de Man.* Report on the Podophthalmous Crustacea of the Mergui Archipelago, collected for the Trustees of the Indian Museum, Calcutta, by Dr. John Anderson. — *Forbes* and *Hemsley.* An Enumeration of all the Plants known from China Proper, Formosa, Hainan, Corea, the Luchu Archipelago, and the Island of Hongkong, together with their Distribution and Synonymy. — *Lubbock.* Phytobiological Observations; On the Forms of Seedlings and the Causes to which they are due. Part II. — *Plowright.* Experimental Observations on certain British Heterœcious Uredines. — *Huxley.* The Gentians: Notes and Queries. — *Brown.* Vaccinium intermedium, Ruthe, a new British Plant. — *Trimen.* Hermann's Ceylon Herbarium and Linnæus's ' Flora Zeylanica '. — *Allen Rolfe.* On Bigeneric Orchid Hybrids. — *Bolus.* Contributions to South-African Botany. Part III. — *Scott.* On Nuclei in Oscillaria and Tolypothrix. — *Ito.* On a Species of Balanophora new to the Japanese Flora. — *Ridley.* On a new Genus of Orchideæ from the Island of St. Thomas, West Africa. — *le Marchant Moore.* Studies in Vegetable Biologie. III. The Influence of Light upon Protoplasmic Movement. Part I. — *Potter.* Note on an Alga (Dermatophyton radicans, Peter) growing on the European Tortoise. — *Spegazzini* and *Ito.* Fungi Japonici Nonnulli: new Species of Japanese Fungi found parasitic on the Leaves of Polyponam multiflorum, Thunb, and Lycium chinense, Mill. — *Baker.* On a further Collection of Ferns from West Borneo made by the Bishop of Singapore and Sarawak. *Vaizey.* On the Anatomy and Development of the Sporogonium of the Mosses. — *Henslow.* Transpiration as a Function of Living Protoplasm; II. Transpiration, and III. Evaporation, in a Saturated Atmosphere. — *Ridley.* A Revision of the Genera Microstylis and Malaxis.

†Journal (The Quarterly) of the geological Society. Vol. XLIV, 2, n. 174. London, 1888.

Woodward. On two new Lepidotoid Ganoids from South Africa. — *Id.* On Squatina Cranei, sp. nov., and the Mandible of Belonostomus cinctus, from the Chalk of Sussex. — *Irving.* On the Red-Rock Series of the Devon Coast-section. — *Id.* On the Stratigraphy of the Bagshot Beds of the London Basin. — *Wethered.* On Insoluble Residues obtained from the Carboniferous-Limestone Series at Clifton. — *Hinde.* On the History and Characters of the Genus Septastraea, D'Orb. — *Dawkins.* On Ailurus anglicus, a new Carnivore from the Red Crag. — *Davison.* On the Movement of Scree-Material. — *Green.* On the Geology and Physical Geography of the Cape Colony. — *Blake.* On the Cambrian and associated Rocks in N.W. Caernarvonshire. — *Reade.* On an Estimate of Post-Glacial Time. — *Cole.* On additional Occurrences of Tachylyte. — *Fox.* On the Gneissic Rocks off the Lizard. With Notes on Specimens by Mr. J. J. H. Teall. — *Carter.* On some Vertebrate Remais in the Triassic Strata of the Devonshire Coast.

†Horae Societatis entomologicae rossicae. T. XXI. 1887. S. Peterburg.

Portschinsky. Diptera europaea et asiatica nova aut minus cognita. Pars V. — *Ganglbauer.* Neue Cerambyciden von Peking. — *Id.* Ein neuer Liopus aus dem Kaukasus. — *Faust.* Verzeichniss der von Herrn Herz in Pekin, auf der Insel Hainan und auf der Halbinsel Korea gesammelten Rüsselkäfer. — *Radoszkowski.* Insecta in itinere cl. N. Przewalskii in Asia centrali novissime lecta. III. Sphegidae. — *Jakowleff.* Descriptions d'espèces nouvelles ou peu connues du genre Sphenoptera Sol. des régions paléarctiques. — *Radoszkowski.* Faune hyménoptèrologique Transcaspienne (suite). — *Schaufuss.* Beitrag zur Fauna der Niederländischen Besitzungen auf den Sunda-Inseln. II. — *Jakowleff.* Coléoptères nouveaux de l'Asie centrale.— *Jakowlew.* Insecta in itinere cl. N. Przewalskii in Asia centrali novissime lecta. IV. Tenthredinidae. — *Séménow.* Insecta in itinere cl. N. Przewalskii in Asia centrali novissime lecta. V. G. Carabus. — *Portschinsky.* Diptera europaea et asiatica nova aut minus cognita. Pars VI. — *Reitter.* Insecta in itinere cl. N. Przewalskii in Asia centrali novissime lecta. VI. Clavicornia, Lamellicornia et Serricornia. — *Séménow.* Description de deux espèces nouvelles du genre Carabus. — *Tschitchérine.* Description de deux nouvelles espèces du genre Poecilus Bon. — *Heyden.* Verzeichniss der von Herrn Otto Herz auf der chinesischen Halbinsel Korea gesammelten Coleopteren. — *Radoszkowski.* Sur quelques Osmia russes. — *Radoszkowski.* Révision des armures copulatrices de la famille Epeolus. — *Jakowleff.* Pentatomides nouveaux de la faune Russe-Asiatique. — *Schewiroff.* Ueber die Metamorphose von Oxythyrea stictica L. — *Jakowleff.* Insecta in itinere cl. N. Przewalskii in Asia centrali novissime lecta. VII. Coléoptères nouveaux. — *Id.* Révision des espèces du genre Prionus de la faune de la Russie. — *Dokhtouroff.* Insecta in itinere cl. N. Przewalskii in Asia centrali novissime lecta VIII. Cantharides nouveaux du Thibet.— *Dokhtouroff.* Description de deux Coléoptères nouveaux de la faune Aralo-Caspienne. — *Morawitz.* Ueber transcaspische Chlorion-Arten. — *König.* Neue Elateriden und Bemerkungen über bekannte Arten.— *Reitter.* Insecta in itinere cl. N. Przewalskii in Asia centrali novissime lecta. IX. Tenebrionidae. — *Séménow.* Insecta a cl. G. N. Potanin in China et in Mongolia novissime lecta. I. Tribus Carabidae. — *Radoszkowski.* Hyménoptères de Korée. — Insecta in itinere cl. N. Przewalskii in Asia centrali novissime lecta. — *Dokhtouroff.* Cicindelidae. — *de Selys Longchamps.* Neuroptera I. — *MacLachlan.* Neuroptera II. — *Schanabl.* Aricia vagans Fall.

†Lumière (La) électrique. T. XXIX, n. 26-29. Paris, 1888.

†Mémoires de la Société des Naturalistes de la Nouvelle Russie. T. XII, 2. Odesse, 1888.

Prendel. Viluit. Vergleichend-mineralogische Untersuchungen. — *Kultschitzky.* Beiträge zur Kenntniss des Darmkanals der Fische. — *Klossovsky.* Résumé des observations pluviométriques faites au Sud de la Russie depuis 1e janv. jusqu'au 31 juill. 1887. — *Sinzow.* Ueber die Wasserpilnenden Erdschichten Kischinew's.

†Memoirs of the Boston Society of Natural History. Vol. IV, n. 1-4. Boston. 1886-88.

Dwight. The significance of bone structure. — *Campbell.* The development of the ostrich fern. — *Scudder.* The introduction and spread of Pieris Rapae in North America. 1860-85. — *Trelease.* North American geraniaceae.

†Memoirs of the California Academy of sciences. Vol II, 1. S. Francisco. 1888.

Eisen. On the Anatomy of Sutroa Rostrata, a new Annelid of the Family Lumbriculina.

†Mittheilungen aus der Medicinischen Facultät der K. japanischen Universität. Bd. I, 2. Tokio, 1888.

Inoko. Untersuchungen über die Wirkung des Macleyin's auf den thierischen Organismus. — *Baelz.* Das Nervensystem bei fibrinöser Pneumonie. — *Hyrano.* Ein Beitrag zur Kenntniss der Samen von Pharbitis triloba Miea. — *Koganëi.* Ueber vier Koreaner-Schädel.

Mittheilungen d. k. k. Central Commission zur Erforschung und Erhaltung der Kunst- und historischen Denkmale. Bd. XIV, 1, 2. Wien, 1888.

1. *Müller.* Die Capelle im gräflichen Schlosse zu Reichenberg. — *Fenny.* Bauliche Ueberreste eines Privatbades in der Oberstadt von Brigantium. — *Deschmann.* Neueste Funde römischer Steinsärge in Laibach. — *Much.* Der Bronzeschatz von Grehin Gradac in der Hercegovina. — *Wölz.* Beiträge zur Geschichte der Gobelins im Dome zu Trient. — *Fenny.* Glasgemälde aus Vorarlberg. — *Boeheim.* Alte Glasgemälde in Wiener-Neustadt. — *Brausewetter.* Aus dem nordörtlichen Böhmen. — Die alten Glasmalereien der Kirche des heil. Laurentius zu St. Leonhard im Lavantthale. — Die Tempera-Gemälde auf der Rückseite des Verduner Altars in Klosterneuburg. -- Ueber verschiedene Kunstdenkmale Tyrols. - Die St. Johannes-Kirche zu Taufers im Münsterthale. — Die Kirche zu St. Georgen in Niederheim. — Lunz und Umgebung. - 2. *Fenny.* Der Wolffurther Kelch in Pfävers mit Notizen über das Geschlecht der Wolffurt. — *Brausewetter.* Aus dem nordöstlichen Böhmen.— *Boeheim.* Alte Glasgemälde in Wiener-Neustadt. — *Hauser.* Das Gräberfeld in Frögg im Jahre 1887. -- *Petter.* Das St. Johannes-Schlosschen auf dem Mörchsberge in Salzburg. - *Neuwirth.* Ein Evangeliar aus der Carolingerzeit im Stifte Strahov zu Prag. — *Szaraniewicz.* Die Franciscaner-Kirche in Halitsch. *Tappeiner.* Grabungen und Funde im Puster- und Eisack-Thale im Jahre 1887. — *Fanouschek.* Die Decanal-Kirche zum heil. Jacob in Telc und die übrigen Kirchen daselbst. — *Dzieduszycki.* Die Malerei in der altruthenischen Kunst.'I.

Mittheilungen der k. k. Geographischen Gesellschaft in Wien. 1887. Wien.

Studnicka. Vorläufiger über die bisherigen Ergebnisse der neuesten ombrometrischen Beobachtungen in Böhmen. — *Zeiden.* Bosnien und Hercegovina im Jahre 1886. — *Putick.* Die unterirdischen Flussläufe von Inner-Krain, das Flussgebiete der Laibach. — *Haradauer.* Dermaliger Standpunkt der officiellen Kartographie in den europäischen Staaten. mit besonderer Berücksichtigung der topographischen Karte. -- *Putick.* Die unterirdischen Flussläufe von Inner-Krain. das Flussgebiet der Laibach. — *Rutar.* Die Insel S. Andrea in Dalmatien. — *Richter.* Neue wissenschaftliche Arbeiten über die Alpen. -- *Blumentritt.* Die Tinguianen (Luzón). Aus dem Spanischen des D. Isabelo de los Reyes frei übersetzt und mit Anmerkungen versehen. — *Id.* Begleitworte zur Karte der Tinguianen-Wohnsitze. — *Glaser.* Ueber meine Reisen in Arabien. — *Naumann.* Die japanische Inselwelt. Eine geographische-geologische Skizze. — *Glocker.* Die ostasiatischen Gewässer und der Korea-Archipel. Naturwissenschaftliche Studien. — *Bergmann.* Ueber die Erdbeben in Wernyj im Juni 1887. — *Ganzenmüller.* Kaschmir, sein Klima, seine Pflanzen-und Thierwelt. — *Ritter von Le Monnier.* Die Rückkehr der österreichischen Congo-Expedition. — *Baumann.* Oesterreichische Congo-Expedition. — *Id.* Die Station der Stanley-Fälle.— *Lenz.* Oesterreichische Congo-Expedition. Massaua unter italianischer Herrschaft. — *Paulitsche.* Epilog zur Katastrophe von Dschaldëssa. — *Baumann.* Ausflug nach Siwa-Siwa's Dorf. Das Schicksal von Dr. Holub's Expedition. — *Paulilschke.* Begleitworte zur geologischen Routenkarte für die Streche von Zéila bis Bia Worâba (Ost-Afrika). — *Baumann.* Oesterreichische Congo-Expedition. Der Empfang der österreichischen Congo-Expedition. bei ihrer Rückkehr. — *Schnitzler.* (Emin Pascha) Meine letzte Reise von Ladó nach Monbuttu und zurück. — *Baumann.* Beiträge zur physischen Geographie des Congo. — *Id.* Bemerkungen zur Karte der Karawanenrouten im Gebiete der Livingstonefälle des unteren Congo. — *Polakowski.* Die Zerstörung der sieben Städte durch die Araucanen.— *Penck.*

Der Ausbruch des Tarawera und Rotomahana auf Neu-Seeland. — *Id.* Ferdinand Stoliczka. — *Baumann.* Giacomo Bove und Freih. v. Reichlin-Meldegg.

† Monatsblätter des Wissenschaftlichen Club in Wien. Jhg. IX, 9. Wien, 1888.

† Naturforscher (Der). Jhg. XXI, n. 24-30. Tübingen, 1888.

† Notulen van de Algemeene en Bestuurs-Vergaderingen van het bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen. Deel XXV, 2. Batavia, 1887.

† Papers of the american School of Classical Studies at Athens. Vol. III, IV. Boston, 1888.

III. *Sterrett.* The Wolfe-Expedition to Asia Minor. — IV. *Miller.* The Theatre of Thoricus. — *Cushing.* Id. — *Allen.* On Greek Versification in Inscriptions. — *Crow.* The Athenian Pnyx. — *Lewis.* On Attic Vocalism.

† Proceedings of the American Association for the advancement of science. XXXVI meeting. 1887. Salem, 1888.

† Proceedings of the r. Geographical Society. N. M. S. Vol. X, 7. London, 1888.

Strachey. The annual Address on the Progress of Geography. — *Lea.* The Island of Fernando do Noronha in 1887. — *Johnston.* A Journey up the Cross River, West Africa. — *Jeppe.* The Kaap Gold-Fields of the Transvaal.

† Proceedings of the Royal irish Academy. Ser. 2. Science, vol. IV, 6. Pol. lit. and ant. vol. II, 8. Dublin, 1888.

Anglin. On some Theorems in Determinants. — *Rambaut.* On the possibility of determining the Distance of a Double Star by Measures of the Relative Velocities of the Components in the Line of Sight. — *Taylor* and *Denison Roebock.* Authenticated Materials towards a Land and Freshwater Molluscan Fauna of Ireland. — *Barrington* and *Vowell.* Report on the Flora of the Shores of Lough Ree. — *Hennessy.* On the Distribution of Temperature over Great Britain and Ireland. — *Stokes.* Inquiry as to the Probable Date of the Tara Brooch and Chalice found near Ardagh. — *Frazer.* On the Dublin Stock and Pillory. — *Id.* On a Bronze Cooking Vessel found several years since in a Bog near Kells, presented to the Royal Irish Academy by the Marquis of Headford. — *M'Henry.* Crannog of Lough na Cranagh, Fair Head, Co Antrim. — *Id.* Report on the Explorations at White Park Bay, Ballintoy. — *Frazer.* Description of the Brass Matrix of an Ancient Seal belonging to the Augustinian Hermits, with an Account of the Monastery of the Holy Trinity, near Dublin, and Observations on the Symbolism of the crescent Moon and Star. — *Kinahan.* On Loch Betha, Co. Donegal. — *Murphy.* On Two Sepulchral Urns fonnd, in June, 1885, in the South Island of Arran. — *Wood-Martin.* Description of a Crannog Site in the County Meath. — *Barry.* On an Ogham Monument at Rathcobane, in the County of Cork. — *Bury.* The Praetorian Prefects and the Divisions of the Roman Empire in the Fourth Century, A. D.

† Proceedings of the Royal Society. Vol. XLIV, 268-269. London, 1888.

Burbury. On the Induction of Electric Currents in conducting Shells of small Thickness. — *Blanford.* On the Relations of the Diurnal Barometric Maxima to certain critical Conditions of Temperature, Cloud, and Rainfall. — *Gore.* Effect of Chlorine on the Electromotive Force of a Voltaic Couple. — *Andrews.* Electro-chemical Effects on Magnetising Iron. Part II. — *Pritchard.* Report on the Capacities, in respect of Light and Photographic Action, of two Silver on Glass Mirrors of different Focal Lengths. — *Wright* and *Thompson.* On the Development of Voltaic Electricity by Atmospheric Oxidation. — *Sanderson.* On the Electromotive Properties of the Leaf of [illegible] in the

Excited and Unexcited State. No. II. — *Ewing.* Magnetic Qualities of Nikel. — *Lawes* and *Gilbert.* On the present Position of the Question of the Sources of the Nitrogen of Vegetation, with some new Results, and preliminary Notice of new Lines of Investigation. — *McWilliam.* On the Rhythm of the Mammalian Heart. — *Id.* Inhibition of the Mammalian Heart. — *Ewart.* On the Structure of the Electric Organ of Raia circularis. — *Chree.* On Æolotropic Solids. — *Kühne.* Ueber die Entstehung der Vitalen Bewegung. — *Monckman.* On the Effect of Occluded Gases on Thermo-electric Properties of Bodies, and on their Resistances; also on the Thermo-electric and other Properties of Graphite and Carbon. — *Abney* and *Festing.* Colour Photometry. Part II. The Measurement of Reflected Colours. — *Veley.* The Conditions of the Evolution of Gases from Homogeneous Liquids. — *Liveing* and *Dewar.* Investigations on the Spectrum of Magnesium. No. II. — *Halliburton.* On the Coagulation of the Blood. Preliminary Communication.

†Proceedings of the Scientific meetings of the Zoological Society of London. 1888. Part I. London.

Thomas. On a Collection of Mammals obtained by Emin Pasha in Equatorial Africa, and presented by him to the Natural History Museum. — *Shelley.* On a Collection of Birds made by Emin Pasha in Equatorial Africa. — *Günther.* Report on a Collection of Reptiles and Batrachians sent by Emin Pasha from Monbuttu, Upper Congo. — *Smith.* On the Shells of the Albert Nyanza, Central Africa, obtained by Dr. Emin Pasha. — *Butler.* On the Lepidoptera received from Dr. Emin Pasha. — *Waterhouse.* On some Coleoptera from Eastern Equatorial Africa, received from Emin Pasha. — *Boulenger.* Third Contribution to the Herpetology of the Solomon Islands. — *Butler.* Descriptions of some new Lepidotera from Kilima-njaro. — *Beddard.* On certain points in the Visceral Anatomy of the Lacertilia, particularly of Monitor. — *Bowdler Sharpe.* On a new Species of Elainea from the Island of Fernando Norohna. — *Daly.* On the Caves containing Edible Birds'-nests in British North Borneo. — *Salvin.* A Note on Ornithopthera victoriae, Gray. — *Howes.* Note on the Azygos Veins in the Anurous Amphibia. — *Woodward.* Palæontological Contributions to Selachian Morphology. — *Thomas.* List of Mammals obtained by Mr. G. F. Gaumer on Cozumel and Ruatan Islands, Gulf of Honduras. — *Id.* On a new and interesting Annectant Genus of Muridae, with Remarks on the Relations of the Old- and New-World Members of the Family. — *Fowler.* On a new Pennatula from the Bahamas.

†Publications of the Lick Observatory of the University of California. Vol. I. 1887.

†Records of the geological Survey of India. Vol. XXI, 2. Calcutta, 1888.

Foote. The Dharwar System, the Chief Auriferous rock series in South India. — *Nath Bose.* Notes on the Igneous rocks of the districts of Raipur and Balaghat, Central Provinces. — *La Touche.* Report on the Sangar Marg and Mehowgala Coal-fields, Kashmir.

†Report of the Jowa Waether Service. 1881. 1883. 1886. Des Moines, 1885. 1887.

†Résumé des séances de la Société des ingénieurs civils. Séances du 15 juin et 6 juillet. 1888. Paris.

†Revista do Observatorio i. do Rio de Janeiro. Anno III, n. 5. Rio de Janeiro, 1888.

De Campos. Sobre a localidade do Ferro Nativo de Santa Catharina. — *De Lima.* Regimen dos Ventos no Rio de Janeiro.

†Revue archéologique. 3e sér. t. XI, mars-avril. 1888. Paris.

Héron de Villefosse. Figure en terre blanche trouvée à Caudebec-lès-Elbeuf. — *Clermont-Ganneau.* Sarcophage de Sidon représentant le mythe de Marsyas. — *Muntz.* L'Antipape Clément VII. Essai sur l'histoire des Arts à Avignon, vers la fin du XVe siècle (suite). — *Cumont.* Les dieux éternels des inscriptions latines. — *d'Arbois de Jubainville.* Le char de guerre des Celtes dans quelques textes historiques. — *Guillemaud.* Les inscriptions gauloises. Nouvel essai d'interprétation (suite). — *de Boislisle.* Contrat de 1581 relatif aux ouvrages de menuiserie de la basse-cour du château de Saint-Germain. — *Monceau.* Fastes éponymiques de la ligue thessalienne. Tages et statèges fédéraux. — *de Launay.* Histoire géologique de Mételin et de Thasos. — *S. R.* Liste des oculistes romains mentionnés sur les cachets. — *Cagnat.* Revue des publications épigraphiques relatives à l'antiquité romaine.

†Revue historique. T. XXXVII, 2, juill.-août 1888. Paris.

Luchaire. Louis le Gros et ses Palatins (1100-1137). — *Fagniez.* Le Père Joseph et Richelieu. La Préparation de la rupture ouverte avec la maison d'Autriche (1632-1635) (Suite). — *Lebègue.* Note sur les tauroboles et le christianisme. Les Mélanéphores. — *Langlois.* Préparatifs de l'expédition de Louis de France en Angleterre en 1215. — *Hammond.* Mission du comte de Guines à Berlin (1769).

†Revue internationale de l'électricité T. VII, n. 61, 62. Paris, 1888.

61. *Kouznetsov.* Piles sèches primaire et secondaire. — *Dary.* L'électricité atmosphérique. — *A. W.* Papier réactif pour reconnaître les poles. — *Geipel.* État actuel et avenir de l'électricité appliquée à l'art de l'ingénieur. — 62. Construction économique d'un moteur électrique. — *Michaut.* Avertisseur universel, système L. Digeon.

†Revue politique et littéraire. 3e sér. t. XLII, n. 1-4. Paris, 1888.

†Revue scientifique. 3e sér. t. XLII, n. 1-4. Paris. 1888.

†Rundschau (Naturwissenschaftliche). Jhg. III, n. 27-30. Braunschweig, 1888.

Schriften der Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften. Bd. XII, 2. Marburg, 1887.

Noack. Verzeichniss fluoreszierender Substanzen nach der Farbe des Fluoreszenzlichtes geordnet.

Sitzungsberichte der Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften zu Marburg. Jhg. 1886, 1887. Marburg.

Sitzungsberichte der k. preuss. Akademie der Wissenschaften. 1887, n. XL-LIV; 1888, n. I-XX. Berlin.

Munk. Untersuchungen über die Schilddrüse. — Adresse an Hrn. Rammelsberg zur Feier seines fünfzigjährigen Doctorjubiläums am 21. August 1887. — Adresse an Hrn. Hegel in Erlangen zur Feier seines fünfzigjährigen Doctorjubiläums am 24. August 1887. — *Burmeister.* Neue Beobachtungen an Coelodon. — *Baumhauer.* Ueber die Abhängigkeit der Aetzfiguren des Apatit von der Natur und Concentration des Aetzmittels. — Adresse an Hrn. Ewald zur Feier seines fünfzigjährigen Doctorjubiläums am 21. October 1887. — *Hertz.* Ueber Inductionserscheinungen, hervorgerufen durch die elektrischen Vorgänge in Isolatoren. — *Gürich.* Vorläufiger Bericht über die Ergebnisse einer geologischen Excursion in das polnische Mittelgebirge. — *Weber.* Ahalyâ, Ἀχιλλευς und Verwandtes. — *Hofmann.* Ueber die von Prof. Ferd. Tiemann entdeckten beiden neuen Körpergruppen der Amidoxime und Azoxime. — *Maurer.* Ueber die nächtliche Strahlung und ihre Grösse in absolutem Maasse. — *Assmann.* Eine neue Methode zur Ermittelung der wahren Lufttemperatur. — *Schrader.* Die keilinschriftliche babylonische Königsliste. Nachtrag. — *Landolt.*

Ueber polaristrobometrisch-chemische Analyse. — *Kirchhoff.* Zwei Peloponnesische Inschriften. — *Ebbinghaus.* Die Gesetzmässigkeit des Helligkeitscontrastes. — *Zangemeister.* Entstehung der römischen Zahlzeichen. — *Schott.* Einige zur vergleichenden Etymologie von Wörtern des s. g. Altai'schen Sprachengeschlechts im weitesten Sinne. — *Traube.* Ueber die elektrolytische Entstehung des Wasserstoffhyperoxyds an der Kathode. — *Nussbaum.* Vorläufiger Bericht über die Ergebnisse einer mit Unterstützung der Königlichen Akademie ausgeführten Reise nach Californien. — *Kirchhoff.* Inschriften von der Akropolis zu Athen aus der Zeit nach dem Jahre des Archon Eukleides. — *Fuchs.* Ueber Relationen zwischen den Integralen von Differentialgleichungen. — *Milchhöfer.* Vorläufiger Bericht über Forschungen in Attika. — *Ginzel.* Finsterniss-Canon für das Untersuchungsgebiet der römischen Chronologie. — *Zeller.* Ueber den Begriff der Tyrannis beiden Griechen. — *Zachariae von Lingenthal.* Die Synopsis canonum.— *Curtius.* Studien zur Geschichte der Artemis.- *A. Kirchhoff.* Inschriften von der Akropolis zu Athen. — *Schuchhardt.* Vorläufiger Bericht über eine Bereisung der pergamenischen Landschaft. — *Ludwig.* Drei Mittheilungen über alte und neue Holothurienarten. — *Weber.* Ueber alt-irânische Sternnamen. — *Kultschitzky.* Ergebnisse einer Untersuchung über die Befruchtungsvorgänge bei Ascaris megalocephala. — *Röntgen.* Ueber die durch Bewegung eines im homogenen elektrischen Felde befindlichen Dielektricums hervorgerufene elektrodynamische Kraft. — *Vahlen.* Ueber einige Bruchstücke des Ennius. — *Diels.* Ueber die arabische Uebersetzung der Aristotelischen Poetik. — *Curtius.* Festrede. — *Schmoller.* Die Einführung der französischen Regie durch Friedrich den Grossen 1766. — *Klein.* Petrographische Untersuchung einer Suite von Gesteinen aus der Umgebung des Bolsener See's. — *Noether.* Anzahl der Moduln einer Classe algebraischer Flächen. — *Borchardt.* Ein babylonisches Grundrissfragment. — *Boettger.* Verzeichniss der von Hnr. E. von Oertzen aus Griechenland und aus Kleinasien mitgebrachten Batrachier und Reptilien. — *Konow.* Zwei neue Blattwespen-Arten. — *Hertz.* Ueber die Ausbreitungsgeschwindigkeit der elektrodynamischen Wirkungen. — *Dillmann.* Ueber das Adlergesicht in der Apokalypse des Esra. — *Kirchhoff.* Inschriften von der Akropolis zu Athen (Fortsetzung). — *Kundt.* Ueber die Brechungsexponenten der Metalle. — *Fritsch.* Ueber Bau und Bedeutung der Kanalsysteme unter der Haut der Selachier. — *Kirchhoff.* Inschriften von der Akropolis zu Athen (Fortsetzung). — *Rammelsberg.* Beiträge zur Kenntniss der ammoniakalischen Quecksilberverbindungen. — *Friedheim.* Ueber die chemische Zusammensetzung der Meteoriten von Alfianello und Concepcion. — *Toepler* und *Hennig.* Magnetische Untersuchung einiger Gase. — *Oberbeck.* Ueber die Bewegungserscheinungen der Atmosphaere. — *Vogel.* Ueber die Bestimmung der Bewegung von Sternen im Visionsradius durch spectographische Beobachtung. — *Mommsen.* Gedächtnissrede. — Ansprache an Ihre Majestät die Kaiserin und Königin Augusta. — Ansprache an Seine Majestät den Kaiser und König. — *Kronecker.* Ueber die arithmetischen Sätze, welche Lejeune Dirichlet in seiner Breslauer Habilitationsschrift entwickelt hat. — *Kronecker.* Zur Theorie der allgemeinen complexen Zahlen und des Modulsysteme. — *Id.* Bemerkungen über Dirichlet's letzte Arbeiten. — *Id.* Zur Theorie der allgemeinen complexen Zahlen und der Modulsysteme (Fortsetzung).

†Studies from the biological laboratory (Johns Hopkins University). Vol. IV, 3. Baltimore, 1887.

Kemp. Some Observations on the Laws of Muscular Stimulation and Contraction, made on the Muscles of the Terrapin. — *Campbell.* Experiments on Tetanus and the Velocity of the Contraction Wave in Striated Muscle.

†Tijdschrift (Natuurkundig) voor Nederlandsch-Indië. Deel XLVII. Batavia. 1888.

·Tijdschrift voor indische Taal- Land-en Volkenkunde. Deel XXXII, 1. Batavia, 1888.

Young. De feestdagen der Chineezen door Tsoa Thsoe Koan naar den Maleischen tekst bewerkt.

†Transactions of the N. Y. Academy of Sciences. Vol. VII, 1-2. New-York, 1888.

Britton and *Rusby.* List of Plants from Texas collected by Miss Croft. — *Hubbard.* Antique from Peru. — *Martin.* The « Field of Rocks ». — *Trowbridge.* Purpose of Emargination of Primary Wing-feathers. — *Julien.* Geology at Great Barrington, Mass. — *Britton.* Deep Boring on Staten Island. — *Bolton.* Counting-out-rhymes of Children. — *Le Plongeon.* Eastern Yucatan (lecture). — *Kunz.* Minerals from Fort George, New York City. — *Kemp.* Geology of Manhattan Island.

†Transactions (The) of the r. Irish Academy. Vol XXIX, 1, 2. Dublin, 1887.

Ball. On the Plane Sections of the Cylindroid. — *Graves.* On the Ogam monument at Kilcolman.

†Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1888, n. 9. Wien.

Gümbel. Algenvorkommen im Thonschiefer des Schwarz.-Leogangthales bei Saalfelden. — *Rzehak.* Ueber eine fartonisch-ligurische Foraminiferenfauna vom Nordrande des Marsgebirges in Mähren. — *Tausch.* Ueber die Fossilien von Boiz in Südsteiermark.

†Verhandlungen der k. k. zool.-bot. Gesellschaft in Wien. Bd. XXXVIII, 2. Wien, 1888.

Brunner v. Wattenwyl. Monographie der Stenopelmatiden und Gryllacriden. — *Handlirsch.* Die Bienengattung Nomioides. — *Löw.* Mittheilungen über neue und bekannte Cecidomyiden. — *Id.* Norwegische Phytopto- und Entomocecidien. — *Tschusi v. Schmidhoffen.* Die Verbreitung und der Zug des Tannenhehers. — *Wierzejski.* Beitrag zur Kenntniss der Susswasser schwämme. — *Haring.* Floristische Funde aus der Umgebung von Stockerau in Niederösterreich. — *Kerner v. Marilaun.* Ueber die Bestäubungseinrichtungen der Euphrasieen. — *Stapf.* Beiträge zur Flora von Persien. — *Wettstein.* Pulmonaria Kerneri nov. sp. — *Id.* Ueber Sesleria coerulea L.

†Viestnik hrvatskoga Arkeologickoga Druztva. God. X, 3. U Zagrebu, 1888.

Brunsmid. Traccie di colonie preistoriche nel Sirmio. — *Vukasovic.* Iscrizioni antiche bossinesi in Bossina e in Hercegovina. — *S. L.* Intorno il progresso della scienza archeologica nel nostro regno croato. — *Ljubic.* Iscrizione romana dalla Bossina. — *S. L.* Monete romane imperiali del museo del regno in Zagabria, non descritte in Cohen, o dalle sue in parte diverse. Continuazione.

†Wochenschrift des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines. Jhg. XIII. 26-29. Wien, 1888.

†Zeitschrift der deutschen Morgenländischen Gesellschaft. Bd XLI, 4; XLII, 1. Leipzig, 1887, 1888.

4. *Hübschmann.* Sage und Glaube der Osseten. — *Schlechta-Wsschrd.* Aus Firdussi's religiös-romantischem Epos » Jussuf und Suleicha «. — *Schils.* Eine neue Uebersetzung des Man-yô-siu. — *Barth.* Vergleichende Studien. — *Id.* Das phönicische Suffix כם. — *Grünbaum.* Zusätze und Berichtigungen zu Bd. LX S. 234ff. — *Id.* Die verschiednen Stufen der Trunkenheit in der Sage dargestellt. — *Böhtlingk.* Ueber die Grammatik Kâtantra. — 1. *Klamroth.* Ueber die Auszüge aus griechischen Schriftstellern bei al-Ja'qûbî. — *Grü-*

baum. Miscellen. — *Praetorius.* Das vermeintliche energetische Perfektum des Sabäischen. — *Id.* Tigriña-Sprüchwörter. — *Nöldeke.* Zu den ägyptischen Märchen. — *Houtum-Schindler.* Weitere Beiträge zum kurdischen Wortschatze. — *Müller.* Zu Koran 2, 261. — *Wilhelm.* Beiträge zur Lexicographie des Awestâ. — *Dvorák.* Sind türkische Dichterausgaben zu vokalisiren? — *von Wlislocki.* Beiträge zu Benfey's Pantschatantra.

†Zeitschrift des Vereins für Thüringische Geschichte und Altertumskunde. N. F. Bd. VI, 1, 2. Jena, 1888.

Stoy. Erste Bündnisbestrebungen evangelischer Stände. — *Anemüller.* Die Plünderung und Kriegsnot in Rudolstadt betr. im J. 1640.

†Zeitschrift für Etnologie. Jhg. XX, 2. Berlin, 1888.

Seler. Der Charakter der aztekischen und der Maja-Handschriften. — *Quedenfeldt.* Eintheilung und Verbreitung der Berberbewölkerung in Marokko.

†Zeitschrift für Mathematik und Physik. Jhg. XXXIII, 3. Leipzig, 1888.

Lohnstein. Zur Theorie des arithmetisch-geometrischen Mittels. — *Viranti.* Ueber Minimalflächen. — *August.* Ueber Rotationsflächen mit loxodromischer Verwandschaft. - *Matthiessen.* Untersuchungen über die Constitution unendlich dünner astigmatischer Strahlenbündel nach ihrer Brechung in einer krummen Oberfläche.

†Zeitschrift für Naturwissenschaften. 4 Folge. Bd. VI, 5. Halle, 1887.

Girschner. Die europäischen Arten der Dipterengattung Alophora. — *Lang.* Nachtrag zur Abhandlung über die Alaunschieferscholle von Bäkkelaget bei Christiania. — *Luedecke.* Datolith von Tarifville U. S. — *Schulze.* Ueber die Flora der subhercynischen Kreide.

Pubblicazioni non periodiche pervenute all'Accademia nel mese di agosto 1888.

Pubblicazioni italiane.

**Alvino F.* — I Calendarî, f. 37-40. Firenze, 1888. 8°.

**Angelici L.* — Senso e intelletto. Studî di filosofia scientifica. Roma, 1888. 8°.

**Antonibon G.* — Studî sull'Arte poetica di Q. Orazio Flacco. Bassano, 1888. 8°.

**Bassani F.* — Ricerche sui pesci fossili di Chiavon. Napoli, 1888. 4°.

**Clerici E.* — Sulla Corbicula fluminalis dei dintorni di Roma e sui fossili che l'accompagnano. Roma, 1888. 8°.

**Colonna S.* — La protasi di Dante. Catania, 1888. 16°.

**Ferrari P.* — Della lepra in Italia e più specialmente in Sicilia. Catania, 1888. 4°.

**Gloria A.* — I monumenti della Università di Padova (1222-1318) raccolti e difesi contro il padre E. Denifle. Padova, 1888. 8°.

**Körner G.* — Ricerche sulla composizione e costitutuzione della Siringina, un glucoside della Syringa vulgaris. Milano, 1888. 8°.

**Lorenzo G. di* — Clinica delle malattie cutanee sifilitiche ed uterine. Napoli, 1888. 8°.

**Lorenzoni G.* — Correzioni di scala ed elevazione sul mare del barometro dell'Osservatorio astronomico di Padova e risultati medî con esso ottenuti nel ventennio 1868-1887. Venezia, 1888. 8°.

**Maltese F.* — La filosofia di E. Caporali e il pensiero scientifico. Vittoria, 1888. 8°.

**Marchini J.* — Paolo Boselli. Cenni biografici. Torino, 1888. 8°.

**Morici D.* — L'imitazione considerata nella vita sociale e nelle affezioni nervose. Palermo, 1888. 8°.

†Movimento commerciale del Regno d'Italia nell'anno 1887. Roma, 1888. f.

†Movimento della navigazione nei porti del Regno nell'anno 1887. Roma. 1888. f°.

†Statistica del commercio speciale d'importazione e di esportazione dal 1° gennaio al 31 luglio 1888. Roma, 1888. 4°.

†Statistica delle opere pie al 31 dicembre 1880 e dei lasciti di beneficenza fatti nel quinquennio 1881-85. Luguria. Roma, 1887. f.°

†Statistica dell'istruzione elementare per l'anno scolastico 1884-85. Roma, 1887. 4°.

†Statistica dell'istruzione secondaria e superiore per l'anno scolastico 1885-86. Roma, 1887. 4°.

**Stefani S. de* — Intorno alle scoperte fatte nella grotta dei Camerini nel comune di Breonio. Parma, 1888. 8°.

**Zonghi A.* — Repertorio dell'antico Archivio comunale di Fano. Fano, 1888. 4°.

Pubblicazioni estere.

**Auwers A.* — Die Venus-Durchgänge 1874 und 1882. Bericht ueber die deutschen Beobachtungen. Bd. III. Berlin, 1888. 4°.

†*Avellis G.* — Ueber Amylenhydrat als Schlafmittel. Giessen, 1888. 8°.

†*Becker R.* — Sophocles quemadmodum sui temporis res publicas ad describendam heroicam aetatem adhibuerit. Pars. I. Gissae, 1888. 8°.

†*Briegleb H.* — De comparationibus translationibusque ex agricolarum pastorumque rebus ab Aeschylo et Euripide desumptis. Gissae, 1888. 8°.

†*Buff R.* — Revision der Lehre von der reflectorischen Speichelsecretion. Giessen. 1887. 4°.

†*Chijs J. A. v. der* — Dagh-Register gehonden uit Castel Batavia vent passerende daer ter plaetse als over geheel Nederlandts-India. Anno 1653. Batavia, 1888. 4°.

†*Daubrée A.* — Les eaux souterraines à l'époque actuelle, leur régime, leur témperature, leur composition au point de vue du rôle qui leur revient dans l'économie de l'écorce terrestre. T. I, II. Paris, 1887. 8°.

†*Id.* — Les eaux souterraines aux époques anciennes, rôle qui leur revient dans l'origine et les modifications de la substance de l'écorce terrestre. Paris. 1887. 8°.

†*Dingeldey J.* — Ueber die Sprache und den Dialekt des Joufrois. Darmstadt, 1888. 8°.

† *Fuhr K.* — Die Polizeiaufsicht nach dem Reichsstrafgesetzbuche. Giessen, 1887. 8°.

† *Gegenbaur C.* — Lehrbuch der Anatomie des Menschen. 3e Aufl. Leipzig, 1888. 8°.

† *Greim G.* — Die Diabascontactmetamorphose bei Weilburg a. d. Lahn. Stuttgart, 1887. 8°.

† *Grosse K.* — Syntactische Studien zu Jean Calvin. Giessen, 1888. 8°.

† *Haeften W. v.* — Zur Aetiologie und Therapie der Scrofulose. Giessen, 1887. 8°.

† *Hoffmann H.* — Phaenologische Untersuchungen. Giessen, 1887. 4°.

† *Hess R.* — Ueber Waldschutz und Schutzwald. Giessen, 1888. 4°.

† *Heuermann G.* — Können grössere Mengen gebundener-Schwefelsäure nachteilig auf die Vegetation wirken? Leipzig, 1888.

† *Hubert E.* — Étude sur la condition des protestants en Belgique depuis Charles V jusqu'à Joseph II. Bruxelles, 1882. 8.°

† *Kesting L.* — Ueber Lyssa humana. Giessen, 1888. 8°.

† *Koch R.* — Das Verhalten des Magnesaftes bei Carcinom. Giessen, 1887. 8°.

† *Koschnitzky M.* — Ueber die Einwirkung von Brom auf die wässerige Lösung der α und β-p-Cymol-sulfosäure. Karlsruhe, 1888. 8°.

† *Kullmann F.* — Ueber die Verwerthung des Salols in der Diagnostik der Magenkrankheiten. Giessen, 1888. 8°.

† *Lang J.* — Experimentelle Beiträge zur Kenntniss der Vorgänge bei der Wasser-und Heizgasbereitung. Leipzig, 1888. 8°.

† *Lazarus S.* — Ueber ein grosses Teratom des Ovarium mit peritonealer Dissemination. Giessen, 1888. 8°.

† *Levi S.* — Vorname und Familienname im Recht. Giessen, 1888. 8°.

† *Otten G.* — Ueber ein Erdöl aus Argentinien. Karlsruhe, 1888. 8°.

† *Parkhurst H. M.* — Photometric observations of asteroids. Cambridge, 1888. 4°.

† *Pasquay C.* — Ueber die Einwirkung von Carbonylchlorid auf Ortho- und Para-Nitrophenol und Derivate der erhaltenen Producte. Leipzig, 1888. 8°.

† *Philips C.* — Lokalfärbung in Shakespeares Dramen. Th. I. Köln, 1888. 4°.

† *Piazzi Smith C.* — Report on the r. Observatory Edinburgh for the 30th June 1888, and the Edinburgh equatorial in 1887. Edinburgh, 1888. 4°.

† *Pickering W. H.* — Total eclipse of the Sun Aug. 20 1886. Cambridge, 1888. 4°.

† Polarforschung (Die internationale). Beobachtungs- Ergebnisse der Norvegischen Polarstation Bossekop in Alten. II Th. Christiania, 1888. 4°.

† *Poths H.* — Beiträge zur Casuistik der Embolie bei offenem Foramen ovale. Giessen, 1887. 8°.

† *Salsburg Earp F.* — Ueber eine neue Methode zur Darstellung von aromatischen Succinaminsauren und Succinamiden. Bonn, 1888. 8°.

† *Schaefer J.* — Des Nicolaus von Kues Lehre vom Kosmos. Mainz, 1887. 8°.

† *Schliephake F.* — Ueber Verletzungen des n. opticus innerhalb der Orbita. Giessen, 1888. 8°.

† *Schneider C.* — Untersuchungen ueber die niedersiedenden Producte, welche bei der trockenen Destillation von schweren sächsischen Braunkohlentheerölen unter einem Druck von drei bis sechs Atmosphären erhalten werden. Grünberg, 1888. 8°.

† *Schön L.* — Ueber Nichtvorkommen der Hypogäasäure im Erdnussöl. Giessen, 1888. 8°.

† *Schwally F.* — Die Reden des Buches Jeremia gegen die Heiden XXV, XLVI-LI, untersucht. Giessen, 1888. 8°.

† *Seitz A.* — Betrachtungen ueber die Schutzvorrichtungen der Thiere. Jena, 1887. 8°.

† *Sievers W.* — Ueber Krystallisirte Halogenquecksilbersalze. Giessen, 1888. 8°.

† *Steffahny E.* — Zur Untersuchungsmethode ueber die Topographie der motorischen Innervationswege im Ruckenmark der Säugethiere. Giessen, 1887. 4°.

† *Streng W.* — Beitrag zur Lehre von den gefässcontrahirenden Mitteln. Giessen, 1888. 8°.

† Werken van de Nederlandsche Rijkscommissie voor Graadmeting en Waterpassing. II. Uitkomsten der Rijkswaterpassing. S' Gravenhage, 1888. 4°.

† *Wieler A.* — Ueber den Antheil des secundären Holzes der dicotyledonen Gewächse an der Saftleitung und ueber die Bedeutung der Anastomosen für die Wasserversorgung der transpirirenden Flächen. Karlsruhe, 1888. 8°.

† *Wissmann F. O.* — De genere dicendi Xenophonteo deque prioris Hellenicorum partis condicione, Quaestiones selectae. Gissae, 1888. 8°.

† *Wüllner.* — Kaiser Friedrich III. Rede. Aachen, 1888. 8°.

† *Zehnder L.* — Ueber den Einfluss des Druckes auf den Brechungsexponenten des Wassers, für Natriumlicht. Giessen, 1887. 8°.

* *Zittel K. A.* — Handbuch der Palaeontologie. 1e Abth. Bd. III, 2; 2e Abth. Lief. 6. Leipzig, 1888. 8°.

Pubblicazioni periodiche pervenute all'Accademia nel mese di agosto 1888.

Pubblicazioni italiane.

† Annali della Società degli ingegneri e degli architetti italiani. Anno III, 2. Roma, 1888.

Vacchelli. Sollecitazioni di flessione nelle travi reticolari con nodi rigidi. — *Respighi.* Notizie sui pozzi artesiani. — *Basile.* Il palazzo del Parlamento di Berlino. — *Ceradini.* Sull'equilibrio delle cupole in muratura. — *Bonato.* I bacini di carenaggio in Italia. — *Perelli.* Nota sulle macchine marine a triplice espansione.

†Atti del r. Istituto veneto. Ser. 6ª, t. VI, 8-9. Venezia, 1888.

De Leva. Dante qual profeta. Memoria del prof Ignazio de Döllinger. Relazione. — *Callegari.* Dei Fonti per la storia di Nerone. — *Bellati* e *Lussana.* Sul passaggio delle correnti elettriche attraverso cattivi contatti. — *Veludo.* Un antifonario del secolo XIV; da lui descritto. — *Pirona.* Nuove catture della Vipera Ammodite in Friuli. Comunicazione. — *Beltrame.* Leggende e vera storia di Giaffa. L'occupazione francese ed egiziana. Il convento francescano. La fontana di Abù-Nabùt. — *Canestrini.* Prospetto dell'Acarofauna italiana. — *Teza.* Di Paolino da San Bartolommeo, la vita scritta da anonimo. — *E. Bernardi.* Sopra un curioso problema di idrodinamica pratica. Nota.—*Bernardi.* Sul diario inedito, con note autobiografiche, del conte di Cavour, pubblicato da Domenico Berti ecc. *da Schio.* L'aeronave Cordenons.

†Annali di agricoltura. 1888, n. 151, 152. Roma.

151. Le r. scuole pratiche e speciali di agricoltura. — 152. Concorso agrario di Arezzo.

†Annali di chimica e di farmacologia. 1888, n. 1. Milano.

Selmi. Prodotti anomali in parte venefici da alcune urine patologiche considerati in correlazione colla tossicologia e la diagnosi medica.

†Annali di statistica. Ser. 4ª, n. 21. Roma, 1888.

Notizie sulle condizioni industriali dell'isola di Sardegna.

†Archivio della r. Società romana di storia patria. XI, 2. Roma, 1888.

Cugnoni. Memorie della vita e degli scritti del cardinale Giuseppe Antonio Sala. — *Motta.* Documenti milanesi intorno a Paolo II e al card. Riario. — *Tomassetti.* Della campagna romana (continuazione). — *Gallina.* Iscrizioni etiopiche ed arabe di S. Stefano dei Mori. — *Luzio* e *Renier.* Relazione inedita sulla morte del duca di Gandia.

†Archivio veneto. Anno XVIII. f. 70. Venezia. 1888.

Papadopoli. Alcune notizie sugli intagliatori della Zecca di Venezia. — *Bellemo.* L'insegnamento e la cultura in Chioggia fino al secolo XV. — *Schiavon.* Guariento, pittore padovano del secolo XIV. — *Giuriato.* Memorie venete nei monumenti di Roma. — *Levi.* Delle patere in generale, e di due singolari monumenti simbolici. — *Medin.* Frammento di serventese in lode di Cangrande I Della Scala. — *Cipolla.* Statuti rurali veronesi, Castelnuovo dell'abate (1237, 1260). — *Paleri.* Testamento di Liberale da Overnigo.

†Ateneo (L') veneto. Serie XII, 6. Venezia. 1888.

Cecchetti. Di alcuni dubbî nella storia di Venezia. — *Della Bona.* Dei soprareddit e delle cause eliminatrici di essi. — *L. G.* L'esposizione emiliana. — *Riccoboni.* Realismo e verismo.

†Atti della r. Accademia delle scienze fisiche e matematiche. Ser. 2ª, vol. I, II. Napoli, 1888.

Cappella. Ricerca delle operazioni invariantive fra più serie di variabili permutabili con ogni altra operazione invariantiva fra le stesse serie. — *Costa.* Notizie ed osservazioni sulla geofauna sarda. II-VI. — *Villari.* Ricerche microscopiche sulle tracce delle scintille elettriche incise sul vetro e sui diametri delle scintille stesse. — *Palmieri* e *Oglialoro.* Sul terremoto dell'isola d'Ischia della sera del 28 luglio 1883. — *Scacchi.* Sopra un frammento di antica roccia vulcanica inviluppato nella lava vesuviana del 1872. — *Fergola.* Sulla latitudine del r. Osservatorio di Capodimonte. — *Kantor.* Premiers fondements pour une théorie des tranformations périodiques univoques. — *Scacchi.* Nuove ricerche sulle forme cristalline dei paratartrati, acidi di ammonio e di potassio. — *Costa.* Miscellanea entomologica. — *Licopoli.* Sull'anatomia e fisiologia del frutto nell'Anona reticulata L. e nell'Asimina triloba Dun. — *Pasquale.* Cenni sulla flora di Assab. — *Balsamo.* Sulla storia naturale delle alghe di acqua dolce. — *Gori.* Il microscopio composto

inventato da Galileo. — *Scacchi.* La regione vulcanica fluorifera della Campania. — *Guiscardi.* Studî sul terremoto d'Ischia del 28 luglio 1883. — *Battaglini.* Intorno ad una applicazione della teoria delle forme binarie quadratiche all'integrazione dell'equazione differenziale ellittica. — *Licopoli.* Sul polline dell'Iris tuberosa Lin. — *Battaglini.* Sulle forme binarie bilineari. — *Nicolucci.* Antropologi dell'Italia nell'evo antico e nel moderno. — *Scacchi.* Le eruzioni polverose e filamentose dei vulcani.

†Atti della Società di archeologia e belle arti per la provincia di Torino. Vol. V, 2. Torino, 1888.

Boggio. Le prime chiese cristiane nel Canavese. — *Rosa.* Lapidi, terrecotte e monete romane recentemente trovate in Susa. — *Promis* e *Brayda.* Una contrada romana in Torino dagli Scavi della diagonale di S. Giovanni e altri avanzi venuti in luce negli ultimi tempi. — *Ferrero.* Ripostiglio di Fontanetto da Po. — *Berard.* Appendice aux antiquités romaines et du moyen-âge dans la Vallée d'Aoste.

†Bollettino dei Musei di zoologia ed anatomia comparata nella r Università di Torino. Vol. III, n. 44-48. Torino, 1888.

Rosa. Di un nuovo lombrico italiano. — *Camerano.* La scoperta del dott. C. Lepori della natura delle cosidette ghiandole del collo del Phyllodactilus europaeus. — *Peracca.* Sul valore specifico del Pelobates latifrons dei dintorni di Torino. — *Salvadori.* Il Sirratte in Italia nella primavera del 1888. — *Id.* Le date della pubblicazione della « Iconografia della fauna italica » del Bonaparte ed indice delle specie illustrate in detta opera.

†Bollettino del Collegio degli ingegneri ed architetti in Napoli. Vol. VI, n. 5-7. Napoli, 1888.

†Bollettino della Sezione dei cultori delle scienze mediche (Accad. dei fisiocritici di Siena). Anno VI, 6. Siena, 1888.

†Bollettino della Società generale dei viticoltori italiani. Anno III, n. 14-16. Roma, 1888.

Cerletti. Le nuove infezioni filosseriche. — *Id.* Previdenze a proposito della prossima vendemmia. — *Id.* Trattati di commercio ed iniziative locali.

†Bollettino della Società geografica italiana. Ser. 3ª, vol. I, 7-8. Roma, 1888.

Fea. Da Moulmein al Monte Mulai, viaggio zoologico nel Tenasserim. — Nota del socio marchese Doria. — Enumerazione degli scritti pubblicati intorno al viaggio di L. Fea in Barmania e regioni vicine. — Giornale del viaggio. — *Reinisch.* L'Italia e l'Abissinia. — *Stradelli.* Un viaggio nell'alto Orenoco. — *Bellio.* Proposte sull'insegnamento della geografia.

†Bollettino delle nomine (Ministero della guerra). 1888. Disp. 29-36. Roma.

†Bollettino delle opere straniere moderne acquistate dalle Biblioteche pubbliche governative nel 1887. Indici. Roma, 1888.

†Bollettino delle pubblicazioni italiane ricevute per diritto di stampa dalla Biblioteca nazionale di Firenze. 1888, n. 62. Firenze.

†Bollettino del Ministero degli affari esteri. Vol. I, 6; II, 1. Roma, 1888.

†Bollettino di legislazione e statistica doganale e commerciale. Anno V, 1° sem. Giugno 1888. Roma.

†Bollettino di notizie agrarie. Anno X, 1888, n. 47-56. Rivista meteorico-agraria. N. 19, 22. Roma.

†Bollettino di notizie sul credito e la previdenza. Anno VI, 8, 9. Roma, 1888.

†Bollettino mensuale dell'Osservatorio centrale del r. Collegio C. Alberto in Moncalieri. Ser. 2ª, VIII, 7. Torino, 1888.

Bertelli. Osservazioni fatte in occasione di una escursione sulla riviera ligure di ponente dopo i terremoti ivi seguiti nel 1887.

†Bollettino meteorico dell'Ufficio centrale di meteorologia. Anno X, 1888 agosto. Roma.

†Bollettino settimanale dei prezzi di alcuni dei principali prodotti agrarî e del pane. Anno XV, 1888, n. 27-31. Roma.

†Bollettino ufficiale dell'istruzione. 1888. Vol. XIV, 5, 6. Roma.

†Bullettino della Commissione archeologica comunale di Roma. Anno XVI, 7. Luglio 1888. Roma.

Gatti. Di un sacello compitale dell'antichissima regione esquilina. — *Marucchi.* Le recenti scoperte presso il cimitero di s. Valentino sulla via Flaminia. — *de Rossi.* Del praepositus de via Flaminia. — *Visconti.* Trovamenti di oggetti d'arte e di antichità figurata.

†Bullettino della Commissione speciale d'igiene del Municipio di Roma. Anno IX, 1-5. Roma, 1888.

Fiorelli. Dell'abitabilità delle case nuove.

†Bullettino della r. Accademia medica di Roma. Anno XIV. 4-5. Roma. 1888.

De Rossi. Passaggio intracranico della marcia nella carie del temporale con ascessi per congestione al collo. — *Sciamanna.* Note cliniche sull'embolia cerebrale. — *Bianchi.* Contributo allo studio delle ossa preinterparietali nel cranio umano. — *Celli.* Contributo alle conoscenze epidemiologiche sul colera.

†Bolettino della Società veneto-trentina di scienze naturali. T. IV, 2. Padova, 1888.

Pozzetto. Contributo alla ricerca nei vini delle materie coloranti derivate dal catrame di carbon fossile. — *de Toni* e *Paoletti.* Spigolature per la flora di Massaua e di Suakin. — *de Toni.* Notizie sopra un caso di fasciazione caulina. — *Id.* Osservazioni sopra alcuni animali articolati del Bellunese. — *Id.* Sopra un caso teratologico riscontrato nella sogliola. — *Canestrini.* Una talpa europea albina. — *Valeriani.* Del Darvinismo in pedagogia e letteratura. — *Torossi.* Il Gobius punctatissimus Canestrini nel Vicentino. — *Ninni.* La pesca ed il commercio delle rane e delle tartarughe fluviatili nella provincia di Venezia. — *Berlese.* Lo sviluppo dei parassiti vegetali.

†Bullettino dell'imperiale Istituto archeologico germanico. Sez. romana. Vol. III, 2. Roma, 1888.

Heydemann. Osservazioni sulla morte di Priamo e di Astianatte. — *Wolters.* Beiträge zur griechischen Ikonographie. — *Mau.* Scavi di Pompei. — *Huelsen.* Osservazioni sull'architettura del tempio di Giove Capitolino. — *Barbini.* Scavi di Grosseto.

†Bullettino di bibliografia e di storia delle scienze fisiche e matematiche. T. XX, novembre 1887. Roma.

Steinschneider. Études sur Zarkali. — *Riccardi.* Ancora del trattato De quadradura Circuli di G. B. della Porta.

*Bullettino di paletnologia italiana. Ser. 2ª, t. IV, 5-6. Parma, 1888.

Lorenzoni. Grotta Nicolucci presso Sorrento. — *Pigorini.* Ripostiglio di pugnali di bronzo scoperto presso Ripatransone. — *De Stefani.* Scoperte nella grotta dei Camerini presso Breonio. — *Strobel.* Anelli gemini problematici.

†Cimento (Il nuovo). 3ª ser. t. XXIII, maggio-giugno 1888. Pisa.

Ferraris. Sulle differenze di fase delle correnti, sul ritardo dell'induzione e sulla dissipazione di energia nei trasformatori. — *Grimaldi.* Sulle modificazioni prodotte dal magnetismo nel bismuto. — *Righi.* Studî sulla polarizzazione rotatoria magnetica. — *Magrini.* Ricerche intorno alla magnetizzazione del ferro. — *Ferraris.* Rotazioni elettrodinamiche prodotte per mezzo di correnti alternate.

†Circolo (Il) giuridico. Anno XIX, n. 6, 7. Palermo, 1888.

Fulci. Le decime abolite in rapporto al possesso dei benefizî. — *Scaduto.* Il riordinamento dell'asse ecclesiastico. — *Leto.* Studî critici di procedura penale.

†Giornale d'artiglieria e genio. Anno 1888, disp. 5ª. Roma.

†Giornale della r. Accademia di medicina di Torino. Anno LI, n. 6, 7. Torino, 1888.

Masini. Sulla percezione del suono di un diapason applicato al mascellare inferiore e sua applicazione alla diagnosi delle malattie degli orecchi. — *Cerruti* e *Camerano.* Di un nuovo caso di parassitismo di Gordius adulto nell'uomo. — *Foà* e *Bonome.* Sull'immunità conferita ai conigli verso il Prot. volgare mediante la neurina. — *Lombroso* e *Ottolenghi.* Nevrosi vasomotoria in una truffatrice istero-epilettica. — *Belfanti* e *Pescarolo.* Sopra una nuova specie di Bacterio patogeno riscontrato in materiale tetanigeno. — *Secondi.* Valori di A e A_2 nei varî gradi del campo di sguardo quando ricercati nel piano orizzontale. — *Perroncito* e *Airoldi.* Caso di tenia mediocanellata e di molte tenie nane in un bambino di 6 anni. — *Foà* e *Carbone.* Sulla questione della trombosi. — *Martinotti.* Sopra l'assorbimento dei colori di anilina per parte delle cellule animali viventi. — *Resegotti.* Ulteriori esperienze sulla colorazione delle figure cariocinetiche. — *Ferria.* La colorazione delle fibre elastiche coll'acido cromico e colla safranina. — *Motta.* Sulla cura della cifosi e della scoliosi. — *Martinotti.* Sulla estirpazione del pancreas. — *Conti.* Un nuovo nucleo di cellule nervose capsulate del cordone bianco antero-laterale nel midollo lombare dell'uomo. — *Martinotti.* Della relazione delle fibre elastiche coll'uso del nitrato d'argento e dei risultati ottenuti. — *Demàteis.* Contributo all'etiologia dell'eczema. — *Martinotti.* Sui fenomeni consecutivi all'estirpazione totale e parziale del pancreas. — *Fubini* e *Cantù.* Passaggio di oppiati nel latte. — *Bonome.* Milza ectopica con aderenza agli organi del piccolo bacino. — *Id.* Sulla guarigione delle ferite asettiche del cuore. — *Martinotti.* Sugli effetti delle ferite del cuore.

†Gazzetta chimica italiana. Anno XVIII, 4. Appendice, vol. VI, 11-13. Palermo, 1888.

Oliveri. Ricerche sulla costituzione della quassina, composto colla fenilidrazina. — *Montemartini.* Sulla composizione di alcune rocce della riviera di Nizza. — *Paternò* e *Nasini.* Sul peso molecolare dello zolfo, del fosforo, del bromo e del iodio in soluzione. *Pesci.* Azione dell'azotito di potassio sopra il cloruro ferrico. — *Gazzarrini.* Intorno all'azione dello zolfo sull'aldeide benzoica. Lettera. — *Piccini* e *Giorgis.* Alcuni nuovi composti fluorurati del vanadio. — *Balbiano.* Contribuzione allo studio del cromato basico di rame. — *Marino-Zuco.* Ricerche chimiche sulle capsule surrenali. — *Guarnieri* e *Marino-Zuco.* Ricerche sperimentali sull'azione tossica dell'estratto acquoso delle capsule soprarenali. — *Koerner.* Intorno alla Siringina, un glicoside della Syringa vulgaris. — *Pesci.* Ricerche sul terebentene destrogiro.

†Giornale della reale Società italiana d'igiene. Anno X, 7. Milano, 1888.

Raseri. Sulla frequenza delle seconde nozze e sulla durata della vedovanza in Italia ed altri Stati. — *Gazzaniga.* Le condizioni sanitarie di Pavia.

†Giornale di matematiche. Vol. XXV, maggio-giugno 1888. Napoli.

Pirondini. Sulle linee a doppia curvatura (continuazione). — *Ronchetti.* Calcolo del valore, al netto, di titoli soggetti a tassa di circolazione e dritto di provvigione, come le obbligazioni ferroviarie. — *Giuliani.* Alcune osservazioni sopra le funzioni sferiche di ordine superiore al secondo e sopra altre funzioni che se ne possono dedurre. — *Torelli.* Su qualche proprietà delle curve piane del terz'ordine fornite di un punto doppio. — *Murer.* Le serie algebriche di superficie ad indice 3. — *Raimondi.* Sulle curve d'inversione. — *Id.* Un teorema sui determinanti di differenze.

†Giornale medico del r. Esercito e della r. Marina. Anno XXXV, 7. Roma, 1888.

Sotis. Ascesso idiopatico del cervello comunicante coll'esterno.

†Giornale militare ufficiale. Parte 1ª, disp. 30-34; parte 2ª, disp. 34-41. Roma, 1888.

†Ingegneria (L') civile e le arti industriali. Vol. XIV, 7. Torino, 1888.

Cuppari. Sulle osservazioni atmometriche e sull'uso che può farne l'ingegnere. — I due nuovi ponti costruiti sul Malone e sull'Orco per la strada provinciale da Torino a Milano. — Appunti dell'ing. Lanino. — *Crugnola.* Dei ponti girevoli in generale e di quello recentemente costruito per l'arsenale di Taranto. — *Cerruti.* Titolo dei filati.

†Memorie dell'Accademia di agricoltura, arti e commercio di Verona. Ser. 3ª, vol. LXIII. Verona, 1886.

Garbini. Note istologiche sopra alcune parti dell'apparecchio digerente nella cavia e nel gatto.

†Memorie della Società degli spettroscopisti italiani. Vol. XVII, 5. Maggio 1888. Roma.

Draper. Memorial, second annual report of the photographic Study of stellar spectra. — Spettro della cometa Sawerthal osservato a Roma ed a Palermo. — Orbita della cometa 1879 IV. — Immagini spettroscopiche del bordo solare osservato a Palermo e Roma nell'anno 1885.

†Monumenti storici pubblicati dalla r. Deputazione veneta di storia patria. Ser. 4ª. Miscellanea, vol. VII-IX. Venezia, 1887.

La legazione di Roma di Paolo Paruta 1592-1595.

†Monumenti storici pubblicati dalla Società napoletana di storia patria. Ser. I. Cronache. Napoli, 1888.

Ignoti monachi cisterciensis S. Mariae de Ferraria chronica et Ryccardi de Sancto Germano Chronica priora.

†Pubblicazioni del r. Istituto di studî superiori pratici e di perfezionamento in Firenze. Sezione di medicina e chirurgia. Firenze, 1888.

Fasola. Il triennio 1883-85 nella Clinica ostetrica e ginecologica di Firenze. Parte 1ª.

†Ragguagli sui lavori eseguiti nell'anno XVI (1887-88) nel Laboratorio chimico-agrario di Bologna. Bologna, 1888.

†Rassegna (Nuova) di viticoltura ed enologia della r. Scuola di Conegliano. Anno II, n. 14, 15.

Roese. Nuovo processo per la determinazione dell'alcool. – *Pollak.* Determinazione dell'acido nitrico nel vino. — *Mancini.* Imenomiceti viticoli. — I nostri vini all'Esposizione di Londra. — *Prillieux.* Esperienze sul trattamento del Black-Roth.

†Rendiconti del Circolo matematico di Palermo. T. II, f. 4. Palermo, 1888.

de Jonquières. Construction géométrique de courbes unicursales, notamment de celle du 5ème ordre douée de six points doubles. — *Del Re*. Sui sistemi lineari n-pli di sfere e di un n-spazio.— *Id*. Un teorema di geometria proiettiva sintetica ed alcuni suoi corollarî. — *Montesano*. Su una famiglia di superficie omaloidiche. — *Vivanti*. Sulle funzioni ad infiniti valori. — *Del Pezzo*. Estensione di un teorema di Noether. — *Betti*. Sopra una estensione della terza legge di Keplero. — *Segre*. Un'osservazione sui sistemi di rette degli spazî superiori. — *Vivanti*. Ancora sulle funzioni ad infiniti valori.

†Rendiconti del r. Istituto lombardo. Ser. 2ª, vol. XXI, 14. Milano, 1888.

Novarese. Proprietà stereometriche dei sistemi di forze. — *Montesano*. Su le trasformazioni involutorie monoidali. — *Scarenzio*. Trofismo ipertrofico mutilante. — *Raggi*. Contribuzione allo studio delle allucinazioni unilaterali. — *Canna*. Giovanni Maria Russedi, spigolature.

†Revue internationale. T. XIX, 2-4. Rome, 1888.

2. *Tissot*. Les évolutions de la critique contemporaine: M. Ferdinand Brunetière (Étude analytique). — *Lindau*. Lolo (suite). — *Lo Forte-Randi*. Les flâneurs en littérature: Rodolphe Töpffer. — *Sacher-Masoch*. Les derniers amis. — *Justice*. Les roses de Jéricho. En campagne. — *Roux*. Une héroïne sous la Terreur. — *Maurice*. A travers les Revues anglaises. — 3. *Mazzini*. Lettres inédites. — *Dora d'Istria*. Théologie et miracles de M.me de Krüdener. — *Lindau*. Lolo (suite). — *Boglietti*. L'Autriche-Hongrie en 1888 et la question d'Orient. — *Delpit*. Trois nouvelles. — 4. *Mazzini*. Lettres inédites. — *Lindau*. Lolo (suite). — *Rod*. La littérature contemporaine en France. — *Guérin*. Le voyage. — *Maurice*. Croquis suédois. — *Maurice*. A travers les Revues allemandes.

†Rivista di filosofia scientifica. Ser. 2ª. vol. VII, luglio 1888. Milano.

Belmondo. Il sentimento religioso come fenomeno biologico e sociale. — *Fano*. Di alcuni metodi di indagine in fisiologia.

†Rivista marittima. Anno XXI, 7-8. Roma, 1888.

Tadini. I marinai italiani fra i greci. — *Maldini*. I bilanci della marina d'Italia. — *Borgatti*. Trieste e il suo porto. — Le granate cariche di fulmicotone e le fortificazioni. — I forti e la melinite. — *Holzner*. Tentativi fatti dalle potenze straniere per ridurre il calibro dei fucili. — *Soper*. Applicazione del tiraggio forzato sulle navi da guerra. Caldaie sotto l'azione del tiraggio forzato in locale chiuso. — *G. B.* Spartizione delle isole del Pacifico tra le potenze colonizzatrici. — Esplorazione alle isole Salomone. — L'illuminazione elettrica e i pericoli d'incendio. — I grandi porti di commercio.

†Rivista mensile del Club alpino italiano. Vol. VII, n. 7, 8. Torino, 1888.

†Rivista scientifico-industriale. Anno XX, n. 11-12. Firenze, 1888.

Cantone. Sui sistemi di frangie d'interferenze prodotte da una sorgente di luce a due colori. — *Poli*. Note di microscopia. — Sul potere emulsivo di alcune sostanze per dividere il solfuro di carbonio ed altri insetticidi nell'acqua e sul potere insetticida dei corpi stessi, non che sulla volatilità del sulfuro di carbonio.

†Studî e documenti di storia e diritto. Anno IX, 2-3. Roma, 1888.

Gamurrini. S. Silviae Aquitanae peregrinatio ad loca sancta, anni fere 385-388. — *Talamo*. Le origini del cristianesimo ed il pensiero stoico. — *De Nolhac*. Les correspondants d'Alde Manuce; matériaux nouveaux d'histoire littéraire. — *Scialoia*. Di una nuova collezione delle Dissensiones dominorum.

†Telegrafista (Il). Anno VIII, 6-7. Roma, 1888.

Bracchi. Elettrometria ad uso degli impiegati.

Pubblicazioni estere.

†Abhandlungen der k. Sächs. Gesellschaft d. Wissenschaften. Phil. hist. Cl. Bd. X. Leipzig, 1888.

Roscher. Umrisse zur Naturlehre des Cäsarismus.

†Acta mathematica. XI, 4. Stockholm, 1888.

Staude. Ueber die Bewegung eines schweren Punctes auf einer Rotationsfläche. — *Weber.* Zur Theorie der elliptischen Functionen (zweite Abhandlung). — *Lilienthal v.* Bemerkung über diejenigen Flächen bei denen die Differenz der Hauptkrümmungsradien constant ist. — *Ptaszycki.* Sur l'intégration algébrique des différentielles algébriques. — *Prix Oscar.* Mémoires présentés au concours.

†Annalen der Physik und Chemie. N. F. Bd. XXXV, 1. Beiblätter zu denselben. Bd. XII, 7, 8. Leipzig, 1888.

Wiener. Gemeinsame Wirkung von Circularpolarisation und Doppelbrechung. — *Wedding.* Die magnetische Drehung der Polarisationsebene bei wachsender Doppelbrechung in dilatirtem Glas. — *Wien.* Ueber Durchsichtigkeit der Metalle. — *Molenbroek.* Zur Theorie der Flüssigkeitsstrahlen. — *Voigt.* Ueber die Reflexion und Brechung des Lichtes an Schichten absorbirender isotroper Medien. — *Gleichen.* Allgemeine Theorie der Brechung ebener Strahlensysteme. — *Naherodt.* Ueber die Electricitätsentwickelung an einem glühenden Platindrahte. — *Wesendonck.* Ueber die Bedingungen, denen die Elasticitätsconstanten genügen müssen, damit die Lösungen elastischer Probleme eindeutig sind. — *Himstedt.* Ueber die Bestimmung der Capacität eines Schutzringcondensators in absolutem, electromagnetischem Maasse. — *du Bois.* Susceptibilität und Verdet'sche Constante von Flüssigkeiten. — *la Roche.* Untersuchungen über die Magnetisirung elliptischer und rechteckiger Platten von weichem Eisen. — *Dorn.* Zur Bewegung eines Magnets innerhalb eines dämpfenden Multiplicators. — *Galitzine.* Ueber den Einfluss der Krümmung der Oberfläche einer Flüssigkeit auf die Spannkraft ihres gesättigten Dampfes.

†Annalen (Justus Liebig's) der Chemie. Bd. CCXLVI. Leipzig, 1888.

Polonowski. Die Condensation des Glyoxals mit Malon- und Acetessigester. — *Jaeckle.* Ueber höhere Homologe der synthetischen Pyridine und Piperidine. — *Wislicenus.* Untersuchungen zur Bestimmung der räumlichen Atomlagerung; erste Abhandlung: Beiträge zur Geschichte der Fumarsäure und Maleïnsäure. — *Kleber.* Ueber die Producte der Einwirkung von Monochlormethyläther auf Natriummalonsäureester. — *Anschütz.* Ueber Reissert's Pyranilpyroïnsäure, Pyranilpyroïnlacton und Anilbernsteinsäure. — *Böttinger.* Einiges über Gallussäure und Tannin. — *Brüggemann.* Ueber die Einwirkung von Natrium auf der Aethyläther der Normal- und der Iso- Buttersäure. — *Einhorn* und *Lehnkering.* Ueber ein β-Lacton der Chinolinreihe. — *Klüss.* Zur Kenntniss der unterschwefelsauren Salze. — *Wallach.* Zur Kenntniss der Terpene und der ätherischen Oele, achte Abhandlung. — *Alexander.* Ueber hydroxylaminhaltige Platinbasen. — *Wallach* und *Gildemeister.* Zur Kenntniss der Terpene und der ätherischen Oele, neunte Abhandlung. — *Klüss.* Zur Kenntniss der unterschwefelsauren Salze. — *Wislicenus.* Ueber die Synthese von Ketonsäureestern. — *Arnold.* Ueber Methyl- und Aethyloxalessigester. — *Wislicenus.* Einwirkung von Isobuttersäureester und anderen Estern auf Oxalester. — *Id.* Ueber die Einwirkung von Oxalester auf Lactone. — *Id.* Einwirkung von Essigester auf Phtalsäureester. — *Rebs.* Untersuchungen über Schwefelverbindungen. — *Ladenburg.* Ueber die Constitution des Benzols.

†Annalen (Mathematische). Bd. XXXII, 1, 2. Leipzig, 1888.

Kiepert. Ueber die Transformation der elliptischen Functionen bei zusammengesetztem Transformationsgrade. — *Gross.* Ueber die Combinanten binärer Formensysteme, welche ebenen rationalen Curven zugeordnet sind. — *Baur.* Zur Theorie der Dedekind'schen Ideale. — *Reyes y Prosper.* Sur les propriétés graphiques des figures centriques (Extrait d'une lettre adressée à Mr. Pasch.) — *Pasch.* Ueber die uneigentlichen Geraden und Ebenen. — *Voss.* Zur Erinnerung an Axel Harnack. — *Harnack* †. Ueber Cauchy's zweiten Beweis für die Convergenz der Fourier'schen Reihen und eine damit verwandte ältere Methode von Poisson. — *Riecke.* Ueber die scheinbare Wechselwirkung von Ringen, welche in einer incompressibeln Flüssigkeit in Ruhe sich befinden. — *Lie.* Classification und Integration von gewöhnlichen Differentialgleichungen zwischen $x\,y$, die eine Gruppe von Transformationen gestatten. — *Küpper.* Die Abzählung als Fehlerquelle in der modernen Geometrie. — *Hurwitz.* Ueber diejenigen algebraischen Gebilde, welche eindeutige Transformationen in sich zulassen.

†Annales de l'École polytechnique de Delft. T. IV, 1-2. Leide, 1888.

Hoogewerff et *v. Dorp.* Sur l'action de l'hypobromite de potassium sur les amides. — *Schols.* Remarques sur le calcul des efforts maxima dans les maîtresses-poutres des ponts de chemin de fer.

†Annales de la Société géologique du Nord. XV, 3-4. Lille, 1888.

Barrois. Sur le terrain dévonien de la Navarre. — *Dollo.* Sur le genre Euclastes. — *Barrois.* Les bryozoaires devoniens de l'État de New-Yorck, d'après M. James Hall. — *Gosselet.* Note sur le granite et l'arkose métamorphique de Lammersdorf. — *Id.* Analyse du Mémoire de MM. Renard et Klément: Sur la nature des silex. — *Couvreuer.* Sur la corrélation de quelques couches de l'eocène dans les bassins tertiaires de l'Angleterre, de la Belgique et du nord de la France, d'après le professeur Prestwich. — *Barrois.* Note sur l'existence du genre Oldhamia dans les Pyrenées. — *Gosselet.* Remarques sur la discordance du devonien sur le cambrien dans le massif de Stavelot. — *Ladrière.* Le Givetien à Hon-Hergies-lez-Bavai, ses limites, son contact avec l'Eifelien. — *Malaquin.* Compte-rendu de l'excursion de la Société géologique du nord, a Bachant, Sous-le-Bois Louvroil, Douzies et Maubeuge. — *Gosselet.* Etudes sur l'origine de l'ottrelite: ottrelite dans le Salmien supérieur. — *Dharvent.* Silex de St-Pol.

†Annales des ponts et chaussées. 1888 juin. Paris.

Chambrelent. Notice nécrologique sur M. Croizette-Desnoyers. — 2e Congrés international de navigation intérieure, tenu à Vienne en 1886. Rapports des délégués du Ministère des travaux publics de France sur les travaux du Congrès. — *Laroche.* Méthode élémentaire pour calculer la résistance des portes d'écluse.

†Annales (Nouvelles) de mathématiques. 3e sér. 1888 juill.-août. Paris.

Malo. Solution géométrique de la question proposée au concours général de 1885. — *Payet.* Solution géometrique de la question proposée pour l'admission à l'École centrale en 1887. — *Moret-Blanc.* Solution des questions proposées au concours d'agrégation en 1885. — *Jaggi.* Solution de la question proposée au concours d'agrégation en 1884. — *Roussel.* Solution de la question proposée au concours général en 1883. — *Farjon.* Solution d'une question proposée pour l'admission à l'École normale en 1885. — *Genty.* Note de géométrie. — Théorème réciproque d'un théorème de M. E. Cesaro et applications. — *Antomari.* Recherches des points doubles dans les courbes unicursales. — *de Re.* Sur une question de géométrie liée à la théorie des normales à une quadrique. — *Worontzof.* Sur le développement en séries de fonctions implicites. — *Gilbert.* Remarques sur l'intégration par partie. — *Servais.* Sur la courbure dans les coniques. — *Cesaro.* Sur les transformations des séries de Lambert. — *Teixeira.* Démonstration d'une formule de Waring. —

Roux. Solution géométrique de la question proposée dour l'admission à l'École polytechnique en 1888. — *Nievenglowski.* Solution de la question d'analyse proposée au concours d'agrégation des sciences mathématiques en 1888.

†Annales scientifiques de l'École normale supérieure. 3e sér. t. V, 8. Paris.

Stouff. Sur la transformation des fonctions fuchsiennes.

†Annuaire de la Société météorologique de France. Déc. 1887. Paris.

Ritter. Actions élémentaires dont dépend la croissance des nébules et des hydrométéorites. — *De Touchimbert.* Prévision sur l'époque de la moisson aux environs de Poitiers.

†Annuario publicado pelo i. Observatorio do Rio de Janeiro. 1885. 1886. 1887. Rio de Janeiro.

†Anzeiger (Zoologischer). Jhg. XI, n. 284-286. Leipzig. 1888.

284. *Keller.* Die Wanderung der Marinen Thierwelt im Suezcanal. — *Boettger.* Ueber äussere Geschlechtscharactere bei den Seeschlangen. — 285. *Baur.* Osteologische Notizen über Reptilen. — *Brandes.* Ueber das Genus Holostomum Nitzsch. — *Lataste.* A propos de l'Art. de M. Spengel intitulé « Das Spiraculum der Bombinator-Larwen ». — 286. *Brauer* u. *Redtenbacher.* Ein Beitrag zur Entwicklung des Flügelgeäders der Insecten. — *Imhof.* Ueber das Calanidengenus Heterocopei — *Cattaneo.* Sugli « Amebociti » dei crostacei. — *Id.* Su di un infusorio ciliato parassito del sangue del Carcinus Maenas.

†Archives néerlandaises des sciences exactes et naturelles. T. XII. 4-5. Harlem, 1888.

van Wisselingh. Sur la paroi des cellules subéreuses. — *Dojes.* Sur le rôle du coefficient de transport dans une équation du courant électrique. — *Julius.* Recherches bolométriques dans le spectre infra-rouge. — *de Vries.* Le coefficient isotonique de la glycérine. — *Schouten.* Elucidation graphique de la règle générale pour la forme de la trajectoire et les propriétés du mouvement central. — *Korteweg.* Notes sur Constantijn Huygens considéré comme amateur des sciences exactes, et sur ses relations avec Descartes.

†Beobachtungen (Magnetische und meteorologische) an d. k. k. Sternwarte zu Prag. Jhg. 48. Prag, 1888.

†Berichte der deutschen Chemischen Gesellschaft. Jhg. XXI, 12. Berlin, 1888.

12. *Weyl.* Die Wirkung künstlicher Farbstoffe auf den thierischen Organismus. I. — *Lewy.* Ueber Oxazole und Derivate. — *Staedel.* Ueber Phenacylverbindungen. — *Staats.* Zur Kenntniss der photochromatischen Eigenschaften des Chlorsilbers. — *Zincke* und *Thelen.* Ueber Phenylhydrazinderivate des Oxynapthochinons. II. — *Lachowicz.* Ueber die Constanten des Benzols. — *Horstmann.* Ueber die physikalischen Eigenschaften des Benzols. — *Müller-Erzbach.* Dissociation einiger Alaune und des essigsauren Natrons. — *Widman.* Ueber Acetopropylbenzol, Acetocumol und ihre Derivate. — *Guthzeit* und *Dressel.* Ueber Dicarboxylglutarsäureester. — *Schotten.* Die Umwandlung des Piperidins in δ-Amidovaleriansäure und in Oxypiperidin. — *Altschul.* Ueber *o*-Nitro *p*-Oxychinolin und *o*-Amido-*p*-Oxychinolin. — *Krafft.* Ueber Isolirung der höheren Normalparaffine aus Braunkohlenparaffin. — *Id.* Ueber einige hochmoleculare Benzolderivate. II. — *Baeyer.* Ueber die Hydrophtalsäuren. — *Wessel.* Carbodiimide der aromatischen Reihe und Phenylhydrazin. — *Lellmann* und *Geller.* Ueber tertiäres Phenylpiperidin. — *Id. id.* Ueber einige Derivate des tertiären Phenylpiperidins. — *Id. id.* Ueber die Bildung von Farbstoffen aus *p*-Amidophenylpiperidin. — *Pfordten von der.* Die niedrigste Verbindungsstufe des Silbers. — *Le Blanc.* Ein Beitrag zur Kenntniss des Isochinolins und seiner Derivate. — *Heim.* Ueber die Einwirkung von Schwefelammon auf einige aromatische Dinitrokörper. — *Kiesewetter* und *Krüss.* Beiträge zur Kenntniss der Absorptionsspectra erzeugenden seltenen Erden. —

Pinner. Ueber Hydantoïne. — *Id.* Einwirkung von Harnstoff auf Hydrazine. — *Hofmann.* Notiz über Anhydrobasen der aliphatischen Diamine.

†Berichte des naturwissenschaftlichen Vereines zu Regensburg. Heft I. Regensburg 1888.

Hofmann. Ueber die Honigbiene. — *Roger.* Ueber die Hirsche.

†Bibliothèque de l'École des Chartes. Année 1888, liv. 2, 3. Paris.

Moranvillé. Extraits de journaux du trésor (1345-1419). — *Castan.* Origine du surnom de Chrysopolis donné à la ville de Besançon à partir du XI[e] siècle. — *Molinier.* Inventaire du trésor du saint siège sous Boniface VIII (1295). — *Funck-Brentano.* Philippe le Bel et la noblesse franc-comtoise.

†Boletin de la Academia nacional de Ciencias en Cordoba. T. X, 2. Buenos Aires, 1887.

†Boletin de la real Academia de la historia. T. XII, 6. Madrid, 1888.

Rabal. Una visita á las ruinas de Termancia. — *Castrillon.* D. Lázaro Díaz del Valle y de la Puerta. — *Codera.* Hammudies de Málaga y Algeciras: noticias tomadas de Aben Hazam. — *Id.* Los Tochibies en España: noticias de esta familia tomadas de Aben Hazam. — *Id.* Inscripciones árabes de Xela.

†Boletín de la Sociedad geográfica de Madrid. T. XXIV, 4-6. Madrid, 1888.

Canga-Argüelles. Inmigración española al Sur de Filipinas. — La Información Agrícola y Pecuaria. — Un puerto franco en las Antillas españolas. — *Ovilo y Canales.* Estado actual de Marruecos. — *Bonelli.* Un viaje al Golfo de Guinea. — *Torres Campos.* Reseña de las tareas y estado actual de la Sociedad Geográfica de Madrid leída en la Junta general de 30 de Mayo de 1888.

†Bulletin de l'Académie r. des sciences. 3[e] sér. t. XV, 6; XVI, 7. Bruxelles, 1888.

XV, 6. *de Selys Longchamps.* Nouvelle apparition du Syrrhapte hétéroclite en Belgique. — *Dewalque.* État de la végétation à Andenne, à Gembloux, à Liège à Spa et à Vielsalm. le 20-21 avril 1888. — *Deruyts.* Sur la théorie des formes algébriques à un nombre quelconque de variables. — *Lameere.* Sur des œufs anormaux de l'Ascaris megalocephala. — *Wauters.* A propos d'un nouveau système historique relatif à l'établissement des Francs en Belgique. — *Philippson.* Seconde réponse à M. le baron Kervyn de Lettenhove au sujet d'Élisabeth et le meurtre de Darnley. — XVI, 7. *Folie.* Note sur un coup de foudre qui a frappé l'Observatoire le 23 juin 1888. — *Van der Mensbrugghe.* Sur les moyens d'évaleur et de combattre l'influence de la capillarité dans la densimétrie. — *Spring.* Sur la réaction chimique des corps à l'état solide. — *Id.* Pourquoi les rails en service se rouillent moins vite que les rails au repos. — *Id.* Note sur l'éclat métallique. — *De Heen.* Détermination des variations que le coefficient de frottement des solides éprouve avec la température. — *Masius.* Recherches sur l'action du pneumogastrique et du grand sympathique sur la sécrétion urinaire. — *Niesten.* Sur l'aspect physique de la planète Mars pendant l'opposition de 1888. — *Fievez.* Nouvelles recherches sur l'origine optique des raies spectrales, en rapport avec la théorie ondulatoire de la lumière. — *Goedseels.* De la longueur d'une ligne. — *Vanlair.* Sur la persistance de l'aptitude régénératrice des nerfs.

†Bulletin de la Société de géographie. 1888 Trim. 1 et 2. Paris.

1. *Maunoir.* Rapport sur les progrès des sciences géographiques pendant l'année 1887. — 2. Centenaire de la mort de Laperouse.

†Bulletin de la Société entomologique de France. 1888. 13, 15. Paris.

† Bulletin de la Société mathématique de France. T. XVI, 4. Paris. 1888.

Perrin. Sur l'identité des péninvariants des formes binaires avec certaines fonctions des dérivées unilatérales de ces formes. — *Stieltjes.* Sur une généralisation de la formule des accroissements finis. — *Pellet.* Division approximative d'un arc de cercle dans un rapport donné, à l'aide de la règle et du compas. — *Bioche.* Sur les lignes de courbure de certaines surfaces gauches. — *Delannoy.* Sur la durée du jeu. — *Catalan.* Propositions et questions diverses.

† Bulletin des sciences mathématiques. 2e sér. t. XI, juill. 1888. Paris.

Méray. Valeur de l'intégrale définie $\int_0^\infty e^{-x^2}dx$ déduite de la formule de Wallis. — *Demartres.* Sur le lieu d'un cercle doublement sécant à trois cercles fixes. — *Saint Germain.* Sur une surface du troisième ordre qui admet une ligne ombilicale parabolique.

† Bulletin of the Museum of Comparative Zoölogy at Havard College. XIII, 10; XVII, 1. Cambridge, 1888.

Garman. The Rattle of the Rattlesnake. — *Fewkes.* On the development of the Calcareous plates of Asterias.

† Calendar (The Glasgow University) for the year 1888-89. Glasgow, 1888.

† Centralblatt (Botanisches). Bd. XXV, n. 3-8. Cassel, 1888.

Hansgirg. Ueber Bacillus muralis Tomaschek nebst Beiträgen zur Kenntniss der Gallertbildung einiger Spaltalgen. — *Keller.* Wilde Rosen des Kantons Zürich.

† Centralblatt für Physiologie. 1888, n. 8-10 Wien, 1888.

Carle. Extirpation der Schilddrüse. — *Lukjanow.* Künstliche respiration. — *Gad.* Id. id.

† Compte rendus des séances et travaux de l'Accadémie des sciences morales et politiques. 1888. Sept.-déc. Paris.

Block. Rapport sur le prix Rossi. — *Beaussire.* Rapport sur le concours relatif au prix Bordin. — *Fustel de Coulanges.* Discours prononcé aux funérailles de M. Paul Port. — *Dareste.* Le nouveau Code civil du Montenegro. — *Chaignet.* Histoire de la Psichologie des Grecs. — *Baudrillart.* Les populations agricoles de l'Ile-de-France. — *Levasseur.* L'abolition de l'esclavage au Brésil. — *Geffroy.* Notice biographique sur Emile Belot. — *Charmes.* Rapport sur le prix Thorel. — *Levasseur.* La Statistique agricole de la France.

† Comptes rendus des séances de l'Académie des inscriptions et belles-lettres. 4e sér. t. XVI, mars-avril 1888. Paris.

Le Blant. Lettres de Rome. — *Oppert.* Un contrat rappelant la légende de Sardanapale. — *Id.* La condition des esclaves à Babylone. — *Riemann.* Du texte des livres XXVI à XXX de Tite Live. — *Hauréau.* Sur le « Livre des six principes ».

† Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences. T. CVII, 4-9 Paris, 1888.

4. *Bertrand.* Note sur le tir à la cible. — *Berthelot* et *André.* Remarques sur le dosage de l'azote dans la terre végétale. — *de Jonquières.* Nouvelles recherches sur la construction, par deux faisceau projectifs, de la surface générale du troisième ordre. — *de Lacaze-Duthiers.* Observations relatives à une Note récente de M. Viguier « Sur un nouveau type d'Alcyonaire ». — *André.* Sur le ligament lumineux des passages et occultations des satellites de Jupiter. — *Perrin.* Sur les *criteria* des divers genres de solutions multiples communes à trois équations à deux variables. — *Painlevé.* Sur les équations différentielles du premier ordre. — *Schlesinger.* Sur les courbes de genre un. — *Berget.* Mesure des

coefficients de conductibilité thermique des métaux. — *Moureaux.* Déterminations magnétiques dans le bassin occidental de la Méditerranée. — *Muntz.* Analyse de l'eau du Nil. — *Leidié.* Recherches sur quelques sels de rhodium. — *Carnot.* Sur une nouvelle méthode de dosage de la lithine, au moyen des fluorures. — *Rousseau* et *Bernheim.* Sur quelques hydrates de ferrite de potasse, cristallisés par voie seche. — *Duboin.* Sur les chlorure, bromure et sulfure d'yttrium et de sodium. — *Planchon.* Sur le dosage de la glycérine par oxydation. — *Hardy* et *Gallois.* Sur l'anagyrine. — *Fauconnier.* Action de l'aniline sur l'épichlorhydrine. — *Zalocostas.* Recherches sur la constitution de la spongine. — *Gautier* et *Mourgues.* Alcaloïdes volatils de l'huile de foie de morue: butylamine, amylamine, hexylamine, dihydrolutidine. — *Massol.* Neutralisation de l'acide malonique par les bases solubles. — *Moissan.* Préparation et propriétés du fluorure d'éthyle. — *Vignon.* Sulfates acides de diméthylaniline et de diphénylamine. Sur une réaction générale des sulfates acides de certaines bases aromatiques.— *Petit.* Chaleurs de formation des alcalis isomères, toluidines, benzylamine, méthylaniline. — *de Forcrand.* Sur les glycérinates polybasiques.— *Teissier* et *Roque.* Nouvelles recherches sur la toxicité des urines albumineuses. — *Leloir.* Sur la nature des variétés atypiques du lupus vulgaris. — *Petit.* Effets de la lésion des ganglions sus-œsophagiens chez le Crabe (Carcinus Mœnas). — *Vitzou.* Contribution à l'étude du centre cérébro-sensitif visuel chez le chien. — *Houssay* et *Bataillon.* Segmentation de l'œuf et sort du blastopore chez l'Axolotl. — *Jumelle.* Sur la constitution du fruit de Graminées. — *Dangeard.* Le rhizome des Tmesipteris. — 5. *Schlœsing.* Sur les relations de l'azote atmosphérique avec la terre végétale. — *Id.* Sur le dosage du carbone et de l'azote dans la terre végétale. — *Friedel* et *Crafts.* Sur la densité du chlore et sur la densité de vapeur du chlorure ferrique.— *Id. id.* Sur la densité de vapeur du perchlorure de gallium. — *Gaudry.* Sur les dimensions gigantesques de quelques Mammifères fossiles. — *Lecoq de Boisbaudran.* A quels degrés d'oxydation se trouvent le chrome et le manganèse dans leurs composés fluorescents? — *Cruels.* Observations de la comète *a* 1888. — *Gruey.* Positions de la comète 1888, I, mesurées à l'équatorial de 8 pouces de l'Observatoire de Besançon. — *Painlevé.* Sur les équations différentielles du premier ordre. — *Baudot.* Régulateur isochrone. — *Krebs.* Sur un téléphone à champ magnétique fermé, avec plaque à sections cylindriques concentriques égales. — *Moureaux.* Cartes magnétiques du bassin occidental de la Méditerranée. — *Gouy.* Sur la conservation de l'électricité et la thermodynamique. — *Bouty* et *Poincaré.* Sur la conductibilité électrique des mélanges de sels fondus. Cas particulier de l'azotate de potasse et de l'azotate de soude. — *Bichat* et *Guntz.* Sur la production de l'ozone par des décharges électriques. — *Carnot.* Sur le dosage de la lithine dans les eaux minérales. Analyse de deux sources de la Côte-d'Or. — *Faure.* Sur l'obtention économique des chlorures des éléments oxydés, tels que l'aluminium. — *Riban.* Sur un procédé de dosage et de séparation du zinc. — *de Forcrand.* Sur le glycol-alcoolate de soude. — *Meunier.* Sur un éther dibenzoïque dérivé de la mannite. — *Gley.* Sur la toxicité comparée de l'ouabaïne et de la strophantine. — *François-Franck.* Influence des excitations simples et épileptogènes du cerveau sur l'appareil circulatoire. — *Prillieux.* Traitement efficace du Black Rot. — *Kilian.* Structure géologique des environs de Sisteron (Basses-Alpes). — 6. *Berthelot.* Expériences nouvelles sur la fixation de l'azote par certaines terres végétales et par certaines plantes. — *Faye.* Sur une rectification de M. Mascart, au sujet d'une citation relative à la forme des cyclones tropicaux. — *Id.* Sur une évolution récente des météorologistes, relativements aux mouvements giratoires. — *Tacchini.* Résumé des observations faites à l'Observatoire royal du Collège romain pendant le deuxième trimestre de 1888. — *Couette.* Sur un nouvel appareil pour l'étude du frottement des fluides. — *Jungfleisch* et *Grimbert.* Sur la levulose. — *Massol.* Sur les malonates de potasse et de soude. — *Villard.* Sur les hydrates de méthane et d'éthylène. — *Bréal.* Observations sur la fixation de l'azote atmosphérique.

par les Légumineuses dont les racines portent des nodosités. — *Rietsch.* Sur le tétanos expérimental. — *Lignier.* De l'importance du système libéro-ligneux foliaire en anatomie végétale. — *de Schulten.* Sur la production des sulfates anhydres cristallisés de cadmium et de zinc (zincosite artificielle). — *Gonnard.* Des figures de corrosion naturelle des cristaux de barytine du Puy-de-Dôme. — *Poincaré.* Sur la manière dont se produisent les mouvements barométriques correspondant aux déplacements de la lune en déclinaison. — 7. *Lévy.* Sur une propriété générale des corps solides élastiques. — *Lépine* et *Porteret.* De l'influence qu'exercent les substances antipyrétiques sur la teneur des muscles en glycogène. — *Bigourdan.* Observations de la nouvelle comète Brooks, faites à l'Observatoire de Paris (équatorial de la tour de l'Ouest). — *Hérard.* Sur l'antimoine amorphe. — *Lévy.* Sur quatre nouveaux titanates de zinc. — *Billet.* Sur le cycle évolutif d'une nouvelle Bactériacée chromogène et marine. Bacterium Balbianii. — *Peuch.* Sur la contagion de la clavelée. — *Césaro.* Remarques relatives aux objections faites par M. Jensen à l'une de ses précédentes communications. — *Duponchel.* Sur un cycle de périodicité de 24 ans, dans les variations de la température à la surface du globe terrestre. — 8. *Bouquet de la Grye.* Note sur l'adoption d'une heure légale en France. — *de Jonquières.* Construction géométrique d'une surface, à points doubles, du quatrième ordre. — *Gamaleïa.* Sur la vaccination préventive du choléra asiatique. — *Pasteur.* Remarques relatives à la Communication de M. Gamaleïa. — *Perrotin.* Observations de la comète Faye, retrouvée à Nice le 9 août. — *Charlois.* Observations de la nouvelle comète Brooks, faites à l'Observatoire de Nice (équatorial de Gautier de 0m,38 d'ouverture). — *Dubois.* Sur les satellites de Mars. — *Goulier.* Lois provisoires de l'affaissement d'une portion du sol de la France. — *Raoult.* Sur les tensions de vapeur des dissolutions faites dans l'alcool. — *Raulin.* Observations sur l'action des micro-organismes sur les matières colorantes. — *Prillieux.* Expérience sur le traitement de la maladie de la pomme de terre. — *Luys.* Sur l'état de fascination déterminé chez l'homme à l'aide de surfaces brillantes en rotation (action somnifère des miroirs à alouettes). — *Larrey.* Observations relatives à la Communication de M. Luys. — 9. *Trépied, Sy* et *Renaux.* Observations de la comète Brooks, faites à l'Observatoire d'Alger, au télescope de 0m,50. — *Perrotin.* Observations de la comète Faye, faites à l'Observatoire de Nice. — *Banaré.* Sur des expériences de téléphonie sous-marine. — *Fischer.* Sur le dermato-squelette et les affinités zoologiques du Testudo perpiniana, gigantesque Tortue fossile du pliocène de Perpignan.

†Cosmos. Revue des sciences et leur applications. N. S. 1888, n. 183-188. Paris.

†Jahrbuch ueber die Fortschritte der Mathematik. Bd. XVII, 3. Berlin, 1888.

†Jahresbericht des kön. Polytechnikums zu Stuttgart. 1887-88. Stuttgart.

†Jahresbericht über die Fortschritte der classischen Alterthumswissenschaft. Jhg. XV, 11-12; XVI, 1. Berlin, 1888.

XV. *Schneider.* Bericht über die Litteratur zu Plato aus den Jahren 1880-1885. — *Hüttner.* Bericht über die auf die attischen Redner bezüglichen litterarischen Erscheinungen der Jahre 1882-1885. — *Magnus.* Bericht über die Litteratur zu Catull und Tibull für die Jahre 1877-1886. — *Schiller.* Jahresbericht ueber römische Geschichte und Chronologie für 1886. — XVI. *Helmreich.* Jahresbericht über Tacitus. 1885-1887. — *Schiller.* Jahresbericht über die römischen Staatsalterthümer für 1886.

†Journal de la Société physico-chimique russe. T. XX, 6. S. Pétersbourg, 1888.

Potilitzin. Sur les vitesses et les produits de décomposition du chlorate et du chlorite de lithium. — *Kononnikoff.* Sur les rapports entre le pouvoir rotatoire et la refraction des substances organiques. — *Socoloff.* Action des iodures organiques sur le natriumnitroéthane. — *Lamansky.* Nécrologue du prof. S. Wroblewsky. — *Egoroff.* L'éclipse totale

du soleil du $^7/_{19}$ août 1887. — *Heschus.* Sur les résultats des observations météorologiques pendant l'éclipse solaire du $^7/_{19}$ août 1887.

†Journal de Physique théorique et appliquée. 2e sér. t. VII, août 1888. Paris.

Brillouin. Déformations permanentes et thermodinamique. — *Defforges.* Sur l'intensité absolue de la pesanteur. — *Gernez.* Recherches sur l'application du pouvoir rotatoire à l'étude des composés formés par l'action des tungstates de soude et de potasse. — *Bouty.* Application de l'électromètre à l'étude des équilibres chimiques.

†Journal (The american) of science. Vol. XXXVI, 212. Aug. 1888. New Hawen.

Dana. History of Changes in the Mt. Loa Craters. — *Whitfield* and *Merrill.* The Fayette County, Texas, Meteorite. — *Ward.* Evidence of the Fossil Plants as to the Age of the Potomac Formation. — *Hall.* Experiments on the Effect of Magnetic Force on the Equipotential Lines of an Electric Current. — *Chatard.* Analyses of the Waters of some American Alkali Lakes.

†Journal of the Chemical Society. N. CCCIX. August 1888. London.

Perkin. On an Apparatus for Maintaining a Constant Pressure when Distilling under Reduced Pressure. — *Id.* Chlorofumaric and Chloromaleic Acids and the Magnetic Rotatory Power of some of their Derivatives. — *Collie.* On a New Method for the Preparation of Mixed Tertiary Phosphines. — *Warington.* The Chemical Actions of some Micro-organisms. — *Fowler.* Some Reactions of the Halogen Acids. — *Thompson* and *Cundall.* The Action of Potassium on Tetralkylammonium Iodides. — *Thorpe* and *Hambly.* The Vapour-density of Hydrofluoric Acid. — *Id.* and *Rodger.* Thiophosphoryl Fluoride. — *Reynolds.* The Action of Bromine on Potassium Ferricyanide.

†Journal (The) of the College of science imperial University Japan. Vol. II, 2, 3. Tōkyō, 1888.

Bundjiro Koto. On the so-called Crystalline Schists of Chichibu. — *Samuro Okubo.* On the Plants of Sulphur Island. — *Isao Ijima* and *Kentaro Murata.* Some New Cases of the Occurrence of Bothriocephalus liguloides Lt. — *Knott* and *Aikitsu Tanakadate.* A Magnetic Survey of all Japan carried out, by Order of the President of the Imperial University.

†Journal (The) of the Iron und Steel Institute. 1888, n. 1 London.

Turner. On Silicon and Sulphur in Cast Iron. — *Gautier.* On the Melting in Cupula Furnaces of Wrought Iron or Steel Scrap mixed with Ferro-Silicon. — *Eccles.* An Imperfection in mild Steel Plates considered Chemically. — *Wilson.* On Water Gas as used for metallurgical Purposes. — *Johnston.* On continuous Moulding Machinery at the Works of M. Godin at Guise. — *Cubillo.* On the Manufacture and Treatment of Steel for Field Guns. — *Id.* On Steel Cartings for the Manufacture of Guns. — *Pattinson* and *Stead.* On the Behaviour of Arsenic in Ores and Metal during Smelting and Purification Process. — *Harbord* and *Tucker.* On the Effect of Arsenic on Mild Steel. — *Le Neve Foster.* On a new Instrument for the Measurement of Colour, more especially as applied to the estimation of Carbon in Steel.

†Journal of the royal Microscopical Society. 1888, part 4th. London.

Howchin. Additions to the Knowledge of the Carboniferons foraminifera.

†Lumière (La) électrique. Année XXIX, n. 30-35. Paris, 1888.

†Mémoires de la Société d'agriculture, sciences, belles lettres et artes d'Orléans. T. XXVII, 1-4. Orléans, 1888.

Geffrier. Note sur deux cas de complications rares du croup. — *Baillet.* Le Décret de Memphis. — *Desnoyers.* Quatre victimes au Musée d'Orleans. — *Dumuys.* Recherches sur les Catacombes d'Orléans.

†Memoires et compte rendu des travaux de la Société des ingénieurs civils. Juin 1888. Paris.

Boudenoot. Projet de chemin de fer dans Paris (1885). — *Henry.* Pompe univalve à piston plongueur. — *Féraud.* Amélioration de la suspension des voitures de chemin de fer par l'application, en dedans, de menottes de ressorts à lames. — *Remaury.* De l'emploi dans les chaudières à vapeur des tôles en métal fondu.

†Memorias de la Sociedad Cientifica « Antonio Alzate ». T. I, 12. Mexico, 1888.

Orozco y Berra. Efemérides séismicas mexicanas. — *Mottl.* Movimientos séismicos observados en Orizaba durante el año 1887.

†Mittheilungen aus der Zoologischen Station zu Neapel. Bd. VIII, 2. Berlin, 1888.

Apáthy. Analyse der äusseren Körperform der Hirudineen. — *Dohrn.* Studien zur Urgeschichte des Wirbelthierkörpers. — Über Nerven und Gefässe bei Ammocoetes und Petromyzon Planeri. — *Mayer.* Ueber Eigenthümlichkeiten in den Kreislaufsorganen der Selachier. — *Vigelius.* Zur Ontogenie der marinen Bryozoen. — *Walther.* Die geographische Verbreitung der Foraminiferen auf der Secca di Benda Palumma im Golfe von Neapel.

†Mittheilungen der deutschen Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens. Heft. 40. Yokoama, 1888.

Rudorff. Die Rechtspflege in Japan in der gegenwärtigen Periode. — *Hollrung.* Ueber Kaiser-Wilhelmsland.

†Mittheilungen des k. deutschen Archaeologischen Instituts. Athenische Abtheilung. Bd. XIII, 2. Athen, 1888.

Winter. Der Kalbträger und seine kunstgeschichtliche Stellung. — *Gomperz.* Der auf die Besiedlung von Salamis bezügliche Volksbeschluss. — *Six.* Die Künstlerinschrift des Mikkiades und Archermoss. — *Studniczka.* Aus Chios. — *Conze.* Hermes-Kadmilos. — *Schliemann.* Attische Grabinschriften. — *Doerpfeld.* Der Eridanos. — *Schuchhardt.* Paralia.

†Mittheilungen des Ornithologischen Vereines in Wien. Jhg. XII. 6-8. Wien, 1888.

†Mittheilungen des Vereins für Erdkunde. 1887. Leipzig.

Ratzel. Aus E. Pöppigs Nachlass mit biographischen Einleitung. — *Fischer.* Die Aequatorialgrenze des Schneefalls. — *Meyer.* Die Schneeverhältnisse im Kilimandscharo im Sommer 1887.

†Mittheilungen (Monatliche) aus dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften. Jhg. VI, 3. Frankfurt, 1888.

von Gelhorn. Das Fiefste Bohrloch der Erde. — *Huth.* Beiträge zur Kenntniss der märkischen Fauna. — *Zacharias.* Ueber Periodicität in der Gewichtszunahme bei Kindern.

†Monatsblätter des wissenschaftlichen Club in Wien. Jhg. IX, 10, 11. Wien.

†Notices (Monthly) of the r. Astronomical Society. Vol. XLVIII, 8. London, 1888.

Krueger. The Central Office for Astronomical Telegrams. — *Grubb.* New arrangement of electrical control for driving clocks of equatorials. — *Crossley.* Description of a new Observatory for a 3-foot reflector. — *Copeland.* Note on the visible spectrum of the great Nebula in Orion. — *Elger.* Physical observations of Saturn in 1888. — *Peters.* Observations of Sappho (80). — *Royal Observatory, Greenwich.* Observations of Comet

a 1888 (Sawerthal). — *Radcliffe Observatory, Oxford.* Observations of Comet *a* 1888 (Sawerthal). — *Biggs.* Observations of Comet *a* 1888 (Sawerthal), made at Launceston, Tasmania. — *Tebbutt.* Observations of Comet *a* 1888 (Sawerthal), made at Windsor, New South Wales. — *Becker.* Note on Comet *a* 1888 (Sawerthal). — *Grant.* Note on the Glasgow Star Catalogue.

†Notizblatt des Vereins für Erdkunde zu Darmstadt. F. IV, 8. Darmstadt, 1887.

†Notulen van de algemeene en Bestuurs-Vergaderingen van het bataviaasch Genoatschap van Kunsten en Wetenschappen. Deel XXV, 4. Batavia, 1888.

†Observations made during the year 1883 at the United States Naval Observatory. Washington, 1887.

†Proceedings of the London Mathematical Society. N. 317-320. London, 1888.

Love. The Free and Forced Vibrations of an Elastic Spherical Shell containing a given Mass of Liquid. — *Roberts.* On the Volume generated by a Congruency of Lines. — *Genese.* Geometrical Demonstration of Feuerbach's Theorem concerning the Nine-Point Circle. — *Tucker.* A Group of Isostereans. — *Macmahon.* Symmetric Functions and the Theory of Distributions.

†Proceedings of the r. Geographical Society. N. M. S. X, 8. August 1888. London.

Younghusband. Journey Aacross Central Asia from Manchuria and Peking to Kashmir, over the Mustagh Pass. — *Clarke.* Unexplored Basuto Land. — *Wissmann.* On the influence of Arab traders in West Central Africa.

†Proceedings of the r. Society. Vol. XLIV, n. 270. London, 1888.

Beevor and *Horsley.* Note on some of the Motor Functions of certain Cranial Nerves (V, VII, IX, X, XI, XII), and of the three first Cervical Nerves, in the Monkey (Macacus sinicus). — *Turner.* An Additional Contribution to the Placentation of the Lemurs. — *Wooldridge.* Note on the Coagulation of the Blood. — *Gossage.* Note on the Volumetric Determination of Uric Acid. — *Mc William.* On the Effectes of Increased Arterial Pressure on the Mammalian Heart. — *Gore.* The Minimum-point of Change of Potential of a Voltaic Couple. — *Id.* On the Change of Potential of a Voltaic Couple by Variation of Strength of its Liquid. — *Id.* Influence of the Chemical Energy of Electrolytes upon the Minimum-point and Change of Potential of a Voltaic Couple in Water. — *Ewart.* The Electric Organ of the Skate. The Electric Organ of Raia radiata. — *Russell.* On certain Definite Integrals. — *Abercromby.* On Meldrum's Rules for handling Ships in the Southern Indian Ocean. — *Hopkinson.* Magnetic Properties of an Impure Nickel. — *Parsons.* Experiments on Carbon at high Temperatures and under great Pressures, and in contact with other Substances. — *Griffiths.* Further Researches on the Physiology of the Invertebrate. — *Warner.* Muscular Movements in Man, and their Evolution in the Infant: a Study of Movement in Man, and its Evolution, together with Inferences as to the Properties of Nerve-centres and their Modes of Action in expressing Thought. — *Waller.* On the Electromotive Changes connected with the Beat of the Mammalian Heart, and of the Human Heart in particular. — *McConnel.* On the Plasticity of Glacier and other Ice. — *Williamson.* On the Organisation of the Fossil Plants of the Coal-measures. Part XV. — *Gore.* Effects of different Positive Metals, &c., upon the Changes of Potential of Voltaic Couples. — *Ewing.* Magnetic Qualities of Nickel (Supplementary Paper). — *Ramsay* and *Young.* Evaporation ad Dissociation. Part VIII. A Study of the Thermal Properties of Propyl Alcohol. — *Schunck.* Contributions to the Chemistry of Chlorophyll. No. III. — *Glazebrook* and *Fitzpatrick.* On the Specific Resistance of Mercury. — *Seeley.* Researches

on the Structure, Organisation, and Classification of the Fossil Reptilia. VI. On the Anomodont Reptilia and their Allies. — *Marcet.* A new Form of Eudiometer (Plate 14). — *Russell.* Theorems in Analytical Geometry. — *Abney* and *Thorpe.* On the Determination of the Photometric Intensity of the Coronal Light during the Solar Eclipse of August 28-29, 1886. Preliminary Notice. — *Ewing.* Seismometric Measurements of the Vibration of the New Tay Bridge during the passing of Railway Trains.

†Proceedings of the r. Society of Edinburgh. 1883-87. Edinburgh.

Tait. On the Foundations of the Kinetic Theory of Gases. Part II. — *Omond.* Temperatures at Different Heights above Ground at Ben Nevis Observatory. — *Sharpe.* Motion of Compound Bodies through Liquid. — *Kempe.* Note on Knots on Endless Cords. — *Thomson.* On the Front and Rear of a Free Procession of Waves in Deep Water. — *Tait.* Numerical and other Additions the his Paper, read 6th December 1886, on the Foundations of the Kinetic Theory of Gases. — *Durham.* Chemical Affinity and Solution. — *Aitken.* Thermometer Screens. Part IV. — *Elliott.* On a New Formula for the Pressure of Earth against a Retaining Wall. — *Peddie.* On the Increase of Electrolytic Polarization with Time. — *Thomson.* On the Equilibrium of a Gas under its own Gravitation only. — *Griffiths.* Investigations on the Influence of certain Rays of the Solar Spectrum on Root Absorption and on the Growth of Plants. — *Buchanan.* On Ice and Brines. — *Id.* On the Distribution of Temperature in the Antarctic Ocean. — *Cayley.* Note on a Formula for $\Delta^n 0^i/n^i$ when n, i are very large Numbers. — *Sang.* On the Achromatism of the Four-Lens Eye-Piece: New Arrangement of the Lenses. — *Id.* An Effective Arrangement for Observing the Passage of the Sun's Image across the Wires of a Telescope. — *Beddard.* Observations on the Structural Characters of certain new or little-known Earthworms. — *Geikie.* On the Geology and Petrology of St Abb's Head. — *Anglin.* On the Summation of certain Series of Alternants. — *Marshall.* Note on Cobaltic Alums. — *Stewart.* On the Effect produced on the Polarisation of Nerve by Stimulation. — *Haycraft.* The Objective Cause of Sensation. Part III. The Sense of Smell. — *Peddie.* On Transition Resistance at the Surface of Platinum Electrodes, and the Action of Condensed Gaseous Films. — *Griffiths.* Researches on the Problematical Organs of the Invertebrata—especially those of the Cephalopoda, Gasteropoda, Lamellibranchiata, Crustacea, Insecta, and Oligochæta. — *Cunningham.* The Nephridia of Lanice conchilega Malmgren. — *Stewart.* On the Discharge of Albumen from the Kidneys of Healthy People. — *Mill.* The Salinity and Temperature of the Moray Firth, and the Firths of Inverness, Cromarty, and Dornoch. — *Ewart.* On the Presence of Bacteria in the Lymph, &c., of Living Fish and other Vertebrates. — *Sacco.* On the Origin of the Great Alpine Lakes. — *Sang.* On the Minute Oscillations of a Uniform Flexible Chain hung by one End; and on the Functions arising in the course of the Inquiry. — *Hare.* Note on the Biological Tests employed in determining the Purity of Water. — *Anglin.* Alternants which are Constant Multiples of the Difference-Product of the Variables. — *Omond.* Glories, Halos, and Coronæ seen from Ben Nevis Observatory. Extracts from Log Book. — *Sprague.* On the Probability that a Marriage entered into by a Man of any Age, will be Fruitful. — *Griffiths.* On the Nephridia of Hirudo medicinalis. — *Id.* On Degenerated Specimens of Tulipa sylvestris. — *Cunningham* and *Vallentin.* — The Luminous Organs of Nyctiphanes norvegica, Sars. — *Burton.* On a Constant Daniell Cell, for use as a Standard of Electromotive Force. — *Tait.* On Glories. — *Thomson.* Stability of Fluid Motion. Rectilineal Motion of Viscous Fluid between two Parallel Planes. — *Brook.* Note on the Epiblastic Origin of the Segmental Duct in Teleostean Fishes and in Birds. — *Fraser.* Preliminary Note on the Chemistry of Strophanthin. — *Coleman.* On a New Diffusiometer and other Apparatus for Liquid Diffusion. — *Durham.* Laws of Solution. Part II. — *Campbell.* The Direct Measurement of the Peltier Effect. — *Scott.* On some Vapour Densities at High Temperatures. —

Plarr. On the Determination of the Plane Curve which forms the Outer Limit of the Positions of a certain Point. — *Rankine.* The Thermal Windrose at the Ben Nevis Observatory. — *Brown.* On Ferric Ferricyanide as a Reagent for Detecting Traces of Reducing Gases. — *Haycraft.* An Account of some Experiments which show that Fibrin-Ferment is absent from circulating Blood-Plasma, and which support the view, first advanced by Sir Joseph Lister, the Blood has no spontaneous tendency to Coagulate. — *Dickie.* On the Chemical Composition of the Water composing the Clyde Sea Area. — *Aitken.* Addition to Thermometer Screens. Part VI. — *Muir.* On the Quotient of a Simple Alternant by the Difference-Product of the Variables. — *Id.* The Theory of Determinants in the Historical Order of its Development.

†Proceedings (The scientific) of the r. Dublin Society. N. S. V, 7, 8; VI, 1, 2. Dublin, 1887-88.

V, 7. *Wynne.* Note on Submerged Peat Mosses and Trees in certain Lakes in Connaught. — *Kinahan.* Lisbellaw Conglomerate, Co. Fermanagh, and Chesil Bank, Dorsetshire. — *Id.* Arenaceous Rock-Sands, Sandstones, Grits, Conglomerates, Quartz-Rocks, and Quartzytes. — *Sollas.* On a Separating Apparatus for Use with Heavy Fluids. — *Id.* On a Modification of Sprengel's Apparatus for Determining the Specific Gravity of Solids. — *Hartley.* Analysis of the Beryls of Glencullen, Co. Wicklow. — V, 8. *Kinahan.* Deal Timber in the Lake Basins and Peat Bogs of North-east Donegal. — *Id.* Gravel Terraces; Valleys of the Mourne, Strule, and Foyle, Counties Tyrone and Donegal. — *Preston.* On the Inversion of Centrobaric Bodies. — *Rambaut.* On a Mechanical Method of Converting Hour-angle and Declination into Altitude and Azimuth, and of Solving other Problems in Spherical Trigonometry. — *Dixon.* On Twisted Copper Wire. — *Hull.* On the Effect of Continental Land in Altering the Level of the Ocean. — VI, 1. *Sollas.* A Contribution to the History of Flints. — *Kinahan.* On Irish Arenaceous Rocks (Supplement). — *Scharff.* Review of Dohrn's Theories on the Origin of Vertebrates. — VI, 2. *Trouton.* On the Motion of a Body near Points of Unstable Equilibrium, and on the same when capable of Internal Vibration. — *Rambaut.* On the Lunar Eclipse of January 28, 1888. — *Id.* On the Shape of the Earth's Shadow projected on the Moon's Disc during the Partial Phases of an Eclipse. — *Smeeth.* An Apparatus for Separating the Mineral Constituents of Rocks. — *Id.* On a Method of Determining the Specific Gravity of Substances in the form of Powder. — *Kilroe.* The Discovery of two Carboniferous Outliers on Slieve League, Co. Donegal. — *O'Reilly.* Note on some Ejecta of the Hot Springs of Tarawara, New Zealand, formed since the Earthquake of 23rd June, 1886. — *Kinahan.* States and Clays (Bricks, etc.). — *Barrett.* Note on a Remarkable Increase of Magnetic Susceptibility produced by Heating Manganese Steel Filings. — *Trouton.* On a Convenient Method of obtaining and required Electrical Potential for use in Laboratory Teaching.

†Programm d. kön. Sächs. Polytechnikums Dresden. 1888-89. Dresden.

†Programm der k. technischen Hochschule zu Aachen. 1888-89. Aachen.

†Repertorium der Physik. Bd. XXIV, 7. München-Leipzig, 1888.

Matthiessen. Ueber ein merkwürdiges optisches Problem von Maxwell. — *Külp.* Experimentaluntersuchungen über magnetische Coercitivkraft. — *Jäger.* Folgerungen aus den Eigenschaften der elektrischen Leitungsfähigkeit von Salzlösungen. — *Brücke.* Ueber die optischen Eigenschaften des Tabaschir. — *Leggin.* Versuche und Bemerkungen über den galvanischen Lichtbogen. — *Wähner.* Bestimmungen der Magnetisirungszahlen von Flüssigkeiten.

†Report (Annual) of the Chief Signal Officer of the Army for the year 1887. Part 1st. Washington, 1887.

† Report of the Superintendent of the U. S. Coast and Geodetic Survey. June 1886. Washington.

† Resumé des séances de la Société des ingénieurs civils. Séance du 20 juill. et 30 août. Paris, 1888.

† Revista do Observatorio i. do Rio de Janeiro. Anno III, 6. Rio de Janeiro, 1888.

† Revue archéologique. 3e sér. t. XI, mai-juin 1888. Paris.

Collignon. Tête en marbre trouvé à Tralles (Musée de Constantinople). — *Deloche.* Étude sur quelques cachets et anneaux de l'époque mérovingienne (suite). — *de la Blanchère.* Carreaux de terre cuite à figures découverts en Afrique. — *Maître.* Cimetière gaulois de Saint-Maur-les-Fossés. — *Goutzwiller.* La Vénus de Mandeure. — *de Baye.* Les bijoux gothiques de Kertch. — *Reinach.* Chronique d'Orient.

† Revue internationale de l'électricité et de ses applications. T. VII, n. 63. 64. Paris, 1888.

63. *Crocker.* Possibilité et limite de la production de l'électricité par voie chimique. — *Dary.* L'électricité atmosphérique. — *Lewandowski.* Nouvelle machine à influence. — *Geipel.* État actuel et avenir de l'électricité appliqué à l'art de l'ingenieur. — 64. *Drouin.* Compteur d'électricité, système Aron. — *Nichols.* Galvanomètre a bras mobile du prof. Moller. — *Michaut.* Avertisseur universel, système Digeon.

† Revue (Nouvelle) historique de droit français et étranger. Juill.-août 1888.

Labbé. Un mot sur la question des risques. Souvenirs de droit romain à propos des articles 1138 et 1184 du Code civil. — *Fournier.* La nation allemande à l'université d'Orléans au XIVe siècle. — *Aubert.* Le Parlement de Paris à la fin du moyen-âge. — *d'Abbadie.* La procédure en Éthiopie. — *Tardif.* Les nouvelles tablettes de cire de Pompéi.

† Revue politique et littéraire. T. XLII, n. 5-8. Paris, 1888.

† Revue scientifique. T. XLII, n. 5-8. Paris, 1888.

† Rundschau (Naturwissenschaftliche). Jhg. III, n. 1-36. Braunschweig, 1888.

† Schriften der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg. Jhg. XXVIII. 1887. Königsberg.

Caspary. Einige neue fossile Hölzer Preussens nebst kritischen Bemerkungen ueber die Anatomie des Hölzes und die Bezeichnung fossilen Hölzer. — *Saalschütz.* Kosmogonische Betrachtungen.

† Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlichen Kenntnisse, Bd. XXVIII, Wien, 1888.

† Transactions of the seismological Society of Japan. Vol. XII. Yokoama, 1888.

Milne. Note on the Effects produced by Earthquakes upon the Lower animals. — *Pereira.* The Great Earthquake of Lisbon. — *Milne.* Modern Forms of Pendulum Seismometers. — *Hunt* and *Douglas.* The Sonora Earthquake of May 3. 1887. — *Milne.* The Gray-Milne Seismograph and other Instruments in the Seismological Laboratory at the Imperial College of Engineering, Tokyo. — *Gray.* Instructions for Setting up the Gray-Milne Seismograph. — *Milne.* Note on the Sound Phenomena of Earthquakes. — *Id.* Relative Motion of Neighbouring Points of Ground. — *Id.* The Movement produced in certain Buildings by Earthquakes. — *Aston.* Earthquakes in Korea. — *Sekiya.* Earthquake Safety Lamps. — *Id.* Earthquake Measurements of Recent Years especially Relating to Vertical Motion. — *Milne.* On Certain Seismic Problems demanding Solution. — *Knott.*

Earthquakes and Earthquake Sounds: as Illustrations of the General Theory of Elastic Vibrations.

†Transactions of the Manchester geological Society. Vol. XIX, 20. Manchester, 1888.

Bird. On the South Durham Salt Bed and Associated Strata. — *Watts.* On the Distribution of Erratics and Boulder Clay on the Lower Portions of the Drainage Areas of the Oldham Corporation Waterworks. — *Law* and *Horsfall.* An Account of Small Flint Implements found beneath Peat on several Elevated Points of the Pennine Chain, lying between Huddersfield and Oldham. — *Sington.* On the recently disclosed Sections of the Superficial Strata along Oxford Street Manchester.

†Transactions of the r. Society of Edinburgh, Vol. XXX, 4; XXXI; XXXII, 2-4; XXXIII, 1, 2. Edinburgh.

XXXI. *Balfour.* Botany of Socotra. — XXXII, 2. *Hermand.* Report on the Tunicata dredged during the Cruises of H. M. SS. « Porcupine » and « Lightning » in the Summers of the Years 1868, 1869, and 1870. — *Piazzi Smyth.* Note on Sir David Brewster's Line Y in the Infra-Red of the Solar Spectrum. — *Aitken.* On the Formation of Small Clear Spaces in Dusty Air. — *Cunningham.* On Stichocotyle Nephropis, a new Trematode. — *Kirkman.* The Enumeration, Description, and Construction of Knots of fewer than Ten Crossings. — *Sang.* On the Approximation to the Roots of Cubic Equations by help of Recurring Chain-Fractions.— *Tait.* On Knots. Part II.— XXXII, 3. *Piazzi Smyth.* Micrometrical Measures of Gaseous Spectra under High Dispersion. — *Muir.* On Bipartite Functions.— *Kirkman.* The 364 Unifilar Knots of Ten Crossings, Enumerated and Described. — *Tait.* On Knots. Part III. — *Smith.* A New Graphic Analysis of the Kinematics of Mechanisms.— *Piazzi Smyth.* The Visual, Grating and Glass-lens, Solar Spectrum (in 1884).— *Guppy.* Observations on the Recent Calcareous Formations of the Solomon Group made during 1882-84.— *Smith.* Observations on Atmospheric Electricity.— *Rattray.* Note on Ectocarpus.— *Gibson.* Anatomy and Physiology of Patella vulgata. Part I. Anatomy. — *Muir.* Detached Theorems on Circulants. — *Chrystal.* On the Hessian.— XXXIII, 1. *Waddell.* The Atomic Weight of Tungsten. — *Aitken.* On Dew. — *Tait.* On the Foundations of the Kinetic Theory of Gases. — *Cunningham.* The Eggs and Larvæ of Teleosteans. — *Kidston.* On the Fructification of some Ferns from the Carboniferous Formation. — *Rayleigh.* On the Colours of Thin Plates — *Knott.* On the Electrical Properties of Hydrogenised Palladium. — *Id.* The Electrical Resistance of Nickel at High Temperatures. — *Brock.* The Formation of the Germinal Layers in Teleostei. — *Thomson.* On the Structure of Suberites domuncula, Olivi (O. S.), together with a Note on peculiar Capsules found on the Surface of Spongelia. — *Cunningham.* The Reproductive Organs of Bdellostoma and Teleostean Ovum, from West Coast of Africa. — XXXIII, 2. *Tait.* On the Foundations of the Kinetic Theory of Gases. — *M'Laren.* Tables for Facilitating the Computation of Differential Refraction in Position Angle and Distance. — *Muir.* On a Class of Alternating Functions. — *Alexander.* Expansion of Functions in terms of Linear, Cylindric, Spherical, and Allied Functions. — *Sang.* On Cases of Instability in Open Structures. — *Kidston.* On the Fossil Flora of the Radstock Series of the Somerset and Bristol Coal Field (Upper Coal Measures). Parts I., II. — *Rattray.* A Diatomaceous Deposit from North Tolsta, Lewis. — *Beddard.* On the Minute Structure of the Eye in certain Cymothoidæ. — *Milnes Marshall* and *Fowler.* Report on the Pennatulida dredged by H. M. S. « Porcupine ». — *Plarr.* On the Determination of the Curve, on one of the coordinate planes, which forms the Outer Limit of the Positions of the point of contact of an Ellipsoid which always touches the three planes of reference. — *Burnside.* On the Partition of

Energy between the Translatory and Rotational Motions of a Set of Non-Homogeneous Elastic Spheres. — *Dittmar* and *Fawsitt.* A Contribution to our Knowledge of the Physical Properties of Methyl-Alcohol. — *Mitchell.* On the Thermal Conductivity of Iron, Copper, and German Silver. — *Dittmar* and *M'Arthur.* Critical Experiments on the Chloroplatinate Method for the Determination of Potassium, Rubidium, and Ammonium; and a Redetermination of the Atomic Weight of Platinum.

†Transactions (The scientific) of the r. Dublin Society. Vol. III, 14; IV, 1. Dublin, 1887-88.

Bell. The Echinoderm Fauna of the Island of Ceylon. — *Davis.* On Fossil-fish remains from the tertiary and Cretaceo-tertiary Formations of New Zealand.

†Tijdschrift voor indische Taal- Land- en Volkenkunde. Deel XXXII, 2. Batavia, 1888.

Iets omtrent den oorsprong van het Atjehsche volk en den toestand onder het voormalig Sultanaat in Atjeh. — *Brandes.* Een Jayapattra of acte van eene rechterlijke uitspraak van Çaka 849. — *Id.* Naar aanleiding van Prof. A.C. Vreede's „Kantteekeningen" enz.

†Verhandlungen der Physiologischen Gesellschaft zu Berlin. 1888, n. 13-17.

†Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1888, n. 10. Wien.

†Verhandlungen des naturhistorischen Vereines des preuss. Rheinlande, Westfalens und d. Reg.-Bezirks Osnabrüch. Jhg. XLIV, 5. XLV, 1. Bonn, 1888.

Norrenberg. Ueber Totalreflexion an doppelbrechenden Krystallen. — *Weegmann.* Ueber die Molecularrefraction einiger gebromter Aethane und Aethylene, und über den gegenwärtigen Stand der Landolt-Brühl'schen Theorie. — *Pohlig.* Ueber die Fragmente metamorphischer Gesteine aus den vulcanischen Gebilden des Siebengebirges und seiner Umgebung. — *Eck.* Ein monströser Sphaerocrinus. – *Herpell.* Das Präparieren und Einlegen der Hutpilze für das Herbarium.

†Wochenschrift des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines. Jhg. XIII. n. 30-35. Wien, 1888.

†Zeitschrift der deutschen Geologischen Gesellschaft. Bd. XL, 1. Berlin, 1888.

Kiesow. Ueber Gotländische Beyrichien. — *Geinitz.* Receptaculitidae und andere Spongien der mecklenburgischen Silurgeschiebe. — *Wagner.* Ueber einige Cephalopoden aus dem Röth und unteren Muschelkalk von Jena. — *Wigand.* Ueber die Trilobiten der silurischen Geschiebe in Mecklenburg. — *Berendt.* Der Soolquellen-Fund im Admiralsgartenbade in Berlin. — *Hedinger.* Das Erdbeben an der Riviera in den Frühlingstagen 1887. — *Lang.* Beobachtungen an Gletscherschliffen. — *Kolbe.* Zur Kenntniss von Insektenbohrgängen in fossilen Hölzern. — *Sauer.* Ueber Riebeckit, ein neues Glied der Hornblendegruppe, sowie über Neubildung von Albit in granitischen Orthoklasen. — *Ochsenius.* Einige Angaben über die Natronsalpeter-Lager landeinwärts von Taltal in der chilenischen Provinz Atacama. — *Deecke.* Fossa Lupara, ein Krater in den Phlegräischen Feldern bei Neapel.

†Zeitschrift für Ethnologie. Jhg. XX, 3. Berlin, 1888.

Heierli. Ursprung der Stadt Zürich. — *Quedenfeldt.* Eintheilung und Verbreitung der Berberbewölkerung in Marokko.

†Zeitung (Stettiner entomologische). XLIX Jahrgang. 1888.

Pubblicazioni non periodiche
pervenute all'Accademia nel mese di settembre 1888.

Pubblicazioni italiane.

**Aar E.* — Gli studî storici in Terra d'Otranto. Firenze, 1888. 8°.

**Allevi G.* — Un taglio di assaggio. Ascoli Piceno, 1888. 8°.

**Alvino F.* — I calendari. F. 45-46. Firenze, 1888. 8°.

**Bellini L.* — Cinque sonetti e una canzonetta d'amore. Pubblicati da P. Pratesi. Firenze, 1888. 8°.

**Berlinghieri E.* — La bussola a compensazione della r. Marina. Genova, 1888. 8°.

**Blasiis G. de* — Pomponio de Algerio Nolano arso in Roma per condanna del s. Uffizio nel 1566. Napoli, 1888. 8°

**Bombicci L.* — Il Gabinetto universitario di mineralogia in Bologna XXVI anni dopo la sua fondazione. Bologna, 1888. 8.

**Id.* — Sulla formazione della grandine e sui fenomeni ad essa concomitanti. Bologna, 1888. 4°.

**Id.* — Un museo didattico per l'insegnamento oggettivo elementare con monografie circolanti. Bologna, 1888. 8°.

**Campani G.* e *Grimaldi S.* — Contribuzione alle conoscenze chimiche sui semi del lupino bianco. Firenze, 1888. 8°.

**Cicerone M. T.* — Il libro delle leggi fatti volgari da S. Martini. Sanremo, 1888. 8°.

**Gigli L.* — Del carbone antifilosserico. S. Gio. in Valdarno, 1888. 8°.

Inaugurazione del busto di Giovanni Gozzadini. XV Giugno MDCCCLXXXVIII. Bologna, 1888.. 8°.

**Nigra C.* — Canti popolari del Piemonte. Torino, 1888. 8°.

**Pirona G. A.* — Nuova contribuzione alla fauna fossile del terreno cretaceo del Friuli. Venezia, 1887. 8°.

**Tafani A.* — La fecondazione e la segmentazione studiate nelle uova dei topi. Firenze, 1888. 8°.

**Vizio A. A. de* — Le glorie di Alife e Piedimonte. Poemetto lirico. Caserta, 1887. 8°.

Pubblicazioni estere.

**Bellonci J.* — Ueber die centrale Endigung des Nervus opticus bei den Vertebraten. Leipzig, 1888. 8°.

**Benedikt M.* — Der neue italienische Strafgesetz-Entwurf (Zanardelli) und die exacte Wissenschaft. Wien, 1888. 8°.

†*Brückel Ph.* — Untersuchungen ueber die reciproke Verwandtschaft in der Ebene. Giessen, 1888. 4°.

†Catalogue (Student's) Glasgow University Library, 1887. Glasgow, 1887. 8°.

†*Claus R.* — Ueber den allgemeinsten Ausdruck innerer Potentialkräfte deren Potential von der Zeit, den Coordinaten den Geschwindigkeiten und Beschleunigungen abhängt. Halle, 1887. 4°.

†*Daub E.* — Ueber einige die binären und ternären Formen betreffende Aufgaben. Darmstadt, 1888. 4°.

†*Dickson W.* — The Glasgow University Library; notes on its history, arrangements and aims. Glasgow, 1888. 8°.

†*Dittmar P.* — Das Büschel von Kegelschnitten, welches ein Ebenenbüschel aus einem Kegel II. Ordnung ausschneidet. Giessen. 1888. 8°.

†*Fitting F.* — Ueber eine Klasse von Berührungstransformationen. Halle, 1888. 8°.

Freire D. — Réfutation des recherches sur la fièvre jaune faites par M. P. Gibier. Rio-Janeiro, 1888. 8°.

†*Gille A.* — Herbarts Ansichten ueber den mathematischen Unterricht. Halle, 1888. 8°.

Halphen G. H. — Traité des fonctions elliptiques et de leur applications. P. 1, 11. Paris, 1886-1888. 8°.

†*Heffter L.* — Zur Theorie der linearen homogenen Differentialgleichungen. Leipzig, 1888. 8°.

†*Hoffmann W.* — Ueber eine Bewegung eines materiellen Punktes auf einem Ringe dessen Querschnitt ein Kegelschnitt ist. Halle, 1888. 8°.

†*Husserl E. G.* — Ueber den Begriff der Zahl. Psychologische Analysen. Halle, 1887. 8°.

†*Keil K. E. J* — Covarianten eines ebenen Systems bestehend aus einem Kegelschnitt und mehreren Geraden. Giessen, 1888. 4°.

Levy M. — La Statique graphique et ses applications aux constructions. P. I-IV. Paris, 1886. 1888. 8°.

Id. — Sur les équations les plus générales de la double réfraction compatibles avec la surface de l'onde de Fresnel. Paris, 1888. 4°.

†*Offenhauer A.* — Ueber ein bestimmte Art von Flächenverbiegung. Halle. 1887. 8°.

†Programm der k. k. Technischen Hochschule in Wien. 1888-89. Wien, 1888. 4°.

*Report of the scientific results of the exploring voyage of H. M. S. Challenger. Zoology. Vol. XXIII-XXV. Edinburgh, 1888. 4°

*Reseña geográfica y estadistica de España por la Direccion General del Instituto geográfico y estadistico. Madrid, 1888. 4°.

†*Schwarz H.* — Ein Beitrag zur Theorie der Ordnungstypen. Halle, 1888. 8°.

Pubblicazioni periodiche
pervenute all'Accademia nel mese di settembre 1888.

Pubblicazioni italiane.

†Annali di chimica e di farmacologia. N. 2. Milano, 1888.

Coppola. Sull'azione fisiologica della pilocarpina e dei suoi derivati in rapporto alla loro costituzioni chimica. — *Guareschi.* Sulle β cloro α bromonaftaline.

†Annali di agricoltura. 1888, n. 141, con atlante. Roma.

Irrigazione e laghi artificiali della Spagna.

†Annali di statistica. Ser. IV, n. 22, 23. Roma, 1888.

22. Elenco delle pubblicazioni statistiche fatte dal Ministero di agricoltura, industria e commercio dal 1861 al 1887 &. — 23. Notizie sulle condizioni industriali della provincia di Salerno.

†Annuario della r. Scuola di applicazione per gl'ingegneri in Roma. Anno 1888-89. Roma, 1888.

†Archivio storico italiano. Ser. 5ª, t. II, disp. 4. 1888. Firenze.

Müntz. Giovanni di Bartolo da Siena orafo della Corte di Avignone nel XIV secolo. — *Gianandrea.* Della signoria di Francesco Sforza nella Marca secondo le memorie e i documenti dell'Archivio fabrianese. — *Sommi-Picenardi.* Esumazione e ricognizione delle ceneri dei principi medicei fatta nell'anno 1857.

†Archivio storico lombardo. Anno XV, 3. Milano, 1888.

Intra. La reggia mantovana sotto la prima dominazione austriaca. — *Bertolotti.* Le arti minori alla corte mantovana nei secoli XV, XVI e XVII (continua). — *De Castro.* La restaurazione austriaca in Milano (1814-1817) (continua). — Monaco di Riviera e i duchi di Milano. — *Frati.* Di alcuni scolari milanesi all'Università di Bologna nel 1564. — *Beltrami.* Francesco Maria Richino autore di un progetto per la facciata del Duomo di Milano, rimasto sconosciuto.

†Archivio storico per le province napoletane pubblicato a cura della Società di storia patria. Anno XIII, 3. Napoli, 1888.

Abignente. « Le Chartulae Fraternitatis » ed il libro dei « Confratres » nella chiesa Salernitana. — *Schipa.* A proposito della prossima edizione dell' « Ystoire » d'Amato. — *Cocchia.* La tomba di Virgilio, contributo alla topografia dell'antica città di Napoli. — *De Blasiis.* Processo e supplizio di Pomponio de Algerio Nolano.

†Atti del Collegio degli ingegneri ed architetti in Palermo. Anno XI, 1888. Maggio-agosto. Palermo.

Ziino. La macinazione del grano e la panificazione. — *Basile.* La chiesa del Vespro.

†Atti dell'Accademia pontificia dei nuovi Lincei. Anno XLI, sess. I, II. Roma, 1888.

Bertelli. Delle variazioni dei valori d'intensità relativa nelle medie termometriche mensili ed annuali osservate nel Collegio delle Querce in Firenze.

†Bollettino del Collegio degli ingegneri ed architetti in Napoli. Vol. VI, 8. Napoli, 1888.

Pepe. La bonifica del lago Dragone. — *Bouhée.* Trasporto per terra di navi da guerra. — *Costa.* Trattamento dell'acqua di fogna coll'elettricità.

†Bollettino della Società generale dei viticoltori italiani. Anno III, n. 17, 18. Roma, 1888.

Cerletti. I vini dell'alto Abruzzo. — *Lunardoni.* La questione filosserica in Toscana. — *Cerletti.* Note pratiche a proposito della vinificazione.

†Bollettino delle nomine (Ministero della guerra). 1888. Disp. 37-40. Roma.

†Bollettino di legislazione e statistica doganale e commerciale. Anno V, 2° sem. Luglio-agosto 1888. Roma.

†Bollettino di notizie agrarie. Anno X, n. 58, 59. Rivista meteorica, n. 23, 24, 25. Roma, 1888.

†Bollettino di notizie sul credito e la previdenza. Anno V, n. 10. Roma, 1888.

*Bollettino di paletnologia italiana. Ser. 2ª, t. IV, 7-8. Parma, 1888.

Pigorini. Ornamenti di conchiglie entro tombe di Val d'Aosta. — *Id.* Abitazioni lacustri di Arquá-Petrarca.

†Bollettino mensuale pubblicato per cura dell'Osservatorio centrale di Moncalieri. Ser. 2ª, vol. VIII, 8. Agosto 1888. Torino.

Bertelli. Osservazioni fatte in occasione di una escursione sulla riviera ligure di ponente dopo i terremoti ivi seguìti nell'anno 1887. — *Egidi.* Alcune considerazioni intorno alla relazione tra l'intensità del vento e il pendolo termometrico.

†Bollettino meteorico dell'Ufficio centrale di meteorologia. 1888 Settembre. Roma.

†Bollettino del r. Comitato geologico d'Italia. 2ª ser. vol. IX, 5-6. Roma, 1888.

Clerici. Sopra alcune specie di felini della Caverna al monte delle Gioie presso Roma. — *Silvestri.* Sopra alcune lave antiche e moderne del vulcano Kilauea nelle isole Sandwich.

†Bollettino semestrale del credito cooperativo, ordinario, agrario e fondiario. Appendice al 2° sem. 1886. Roma, 1888.

†Bollettino settimanale dei prezzi di alcuni dei principali prodotti agrarî e pane. Anno XV, n. 32-34. Roma, 1888.

†Bollettino ufficiale dell'istruzione. Vol. XIV. Luglio 1888. Roma.

†Bullettino della Commissione archeologica comunale. Anno XVI, 8. Roma, 1888.

Stevenson. Il Settizonio severiano e la distribuzione dei suoi avanzi sotto Sisto V. — *Gatti.* Trovamenti risguardanti la topografia e la epigrafia urbana. — *Visconti.* Notizie del movimento edilizio della città in relazione con l'archeologia e con l'arte. — *Gatti.* Scoperte recentissime.

†Bullettino delle scienze mediche pubblicato per cura della Società medico-chirurgica di Bologna. Ser. 6ª, vol. XXII, 1, 2. Bologna, 1888.

Marcacci. Effetti tardivi del movimento impresso alle uova nei primi giorni dell'incubazione. — *Ruggi.* Sulla cura endo-addominale di alcuni spostamenti uterini. — *Pinzani.* L'emoglobina nelle gravide, nelle partorienti, nelle puerpere e nei neonati. — *Cantalamessa.* Del polso laringeo discendente negli aneurismi della concavità dell'arco aortico e del suo valore diagnostico. — *Bassi.* Considerazioni critiche intorno all'itterizia così detta catarrale.

†Bullettino delle pubblicazioni italiane ricevute per diritto di stampa dalla Biblioteca nazionale di Firenze. 1888, n. 65, 66. Firenze.

†Bullettino dell'Istituto di diritto romano. Anno I, 2, 3. Roma, 1888.

de Ruggiero. Intorno ai « XVI ab aerario et arka salinarum romanarum ». — *Ascoli.* Alcune osservazioni sul diritto di scelta nei legati alternativi e di genere. — *Scialoja.* Due note critiche alle Pandette Lib. 1. — *Brandileone.* Per un'edizione del « Tipucito » (Lettera al prof. V Scialoja). — *Ferrini.* Sull' origine dei legati. — *Scialoja* e *Segré.* « Fragmentum de formula Fabiana ». — *Trincheri.* Di una recente teorica del Bekker circa le azioni nossali.

†Circolo (Il) giuridico. Anno XIX, n. 8. Palermo, 1888.

Scaduto. Sul difetto di trascrizione in rapporto ai terzi ed agli eredi del venditore. — *Collotti.* Una questione a proposito dell'art. 105 della legge di P. S.

†Documenti per servire alla storia di Sicilia. 1ª serie. Diplomatica. Vol. VI, 5. Palermo, 1888.

Il codice diplomatico dei Giudei di Sicilia.

†Gazzetta chimica italiana. Anno XVIII, 5. Appendice, vol. VI, 14, 15. Palermo, 1888.

Errera. Tavola delle tensioni di vapore delle soluzioni acquose di idrato potassico. — *Id.* Sugli eteri nitrobenziletilici. — *Id.* Derivati degli alcoli p-bromo e p-clorobenzilico. — *Id.* Separazione e dosamento del cloro, bromo, jodio e cianogeno. — *Colasanti* e *Moscatelli.* L'ossidazione della pirocatechina nell'organismo. — *Moscatelli.* Contributo allo studio dell'acido lattico nel timo e nella tiroide. — *Ricciardi.* Ricerche di chimica vulcanologica sulle rocce di vulcani Vulsinii.

†Giornale d'artiglieria e genio. Anno 1888, disp. 5, 6. Roma.

†Giornale della reale Società italiana d'igiene. Anno X, 8, 9. Milano, 1888.

Venturi. Di un nuovo metodo di costruzione delle cellule carcerarie, relativamente alla ventilazione igienica delle medesime.—*Pennato.* Di una forma anemica propria dei fornaciai.— *Bonfiglio.* Sui metalli pesanti delle acque gasose prodotte dai gasogeni del commercio.

†Giornale della Società di letture e conversazioni scientifiche di Genova. Anno XI, 2° sem. fasc. 7-8. Genova, 1888.

Du Jardin. La casa nei suoi rapporti coll'igiene, colla educazione e colla civiltà. — *Chinazzi.* Il mendacio nella storia. — *Boccalari.* L'ispezione delle carni e l'alimento equino. — *Vincenzo.* Flora Ligustica.

†Giornale medico del r. Esercito e della r. Marina. Anno XXXVI, 8. Roma.

Maestrelli. Il suicidio nell'esercito. — *De Santi.* Sulla cura dei buboni inguinali.

†Giornale di matematiche ad uso degli studenti delle università italiane. Vol. XXVI, luglio-agosto 1888. Napoli.

Piuma. Soluzione di un problema proposto dal sig. Lucas. — *Garibaldi.* Nuova dimostrazione di un teorema di Fermat. — *Nannei.* Le superficie ipercicliche. — *Giuliani.* Aggiunte ad una Memoria del sig. Kummer. — *Pieri.* Sopra un teorema di geometria ad *n* dimensioni. — *Peano.* Definizione geometrica delle funzioni ellittiche.

†Giornale militare ufficiale. Parte 1ª, disp. 35-38; parte 2ª, disp. 42-44. Roma, 1888.

†Lavori eseguiti nell'Istituto fisiologico di Napoli. F. 2°. Napoli, 1888.

Albini. Sulla trasfusione del sangue. — *Id.* Sullo scambio di materia e di forza dei vegetali. — *Id.* Sulla segregazione dei vegetali. — *Manfredi, Boccardi* e *Jappelli.* Influenza dei microrganismi sull'inversione del saccarosio. — *Malerba* e *Sanna-Salaris.* Su di un microrganismo trovato nell'urina umana. — *Traversa.* Azione della strofantina sull'apparato cardiaco-vascolare e sui muscoli striati. — *Boccardi* e *Malerba.* Ricerche sperimentali sulla fisio-patologia del rene. — *Ciringione.* Alterazioni degli strati ganglionari dell'intestino del cane. — *Tria.* Ricerche sulla cute del negro. — *Boccardi.* Sopra un processo per lo studio della cariocinesi nel sangue. — *Id.* Processi rigenerativi nell'intestino. — *Malerba* e *Sanna-Salaris.* Sul gliscrobatterio. — *Traversa* e *Manfredi.* Azione fisiologica e tossica di prodotti di coltura dello streptococco dell'erisipela. — *Manfredi, Boccardo* e *Jappelli.* Sul fermento inversivo nell'organismo animale.

†Memorie della Società degli spettroscopisti italiani. Vol. XVII, disp. 6, 7. 1888. Roma.

Riccò. Dimensioni e posizioni dei gruppi di facole rilevati nel r. Osservatorio di Palermo nel 1885. — *Fenyi.* Sull'eclisse del 19 agosto 1887. — *Tacchini.* Macchie e facole solari osservate nel r. Osservatorio del Collegio romano nel 2° trim. 1888. — *Tacchini.* Osservazioni spettroscopiche solari fatte id. id. — *Riccò.* Fisica solare. — *Mengarini.* Massimo d'intensità luminosa dello spettro solare.

†Rendiconto dell'Accademia delle scienze fisiche e matematiche. Ser. 2ª, vol. II, 7, 8. Napoli, 1888.

7. *De Gasparis.* Variazioni della declinazione magnetica, osservate nella r. Specola di Capodimonte, nell'anno 1886. — *Palmieri.* Elettricità che si svolge con la evaporazione dell'acqua di mare provocata unicamente dall'azione de' raggi solari. — *Pascal.* Sopra alcune forme invariantive del sistema di due binarie biquadratiche. — *Albini* e *Sanna-Salaris.* Sulla stricnina. – *Palmieri.* L'uomo nel bagno è in uno stato elettrico. — 8. *Traversa* e *Manfredi.* Sull'azione fisiologca e tossica dei prodotti di coltura dello Streptococco dell'erisipela. — *De Gasparis.* Determinazioni assolute della declinazione magnetica nel r. Osservatorio di Capodimonte, eseguite nell'anno 1886. — *Del Re.* Le superficie polari congiunte rispetto ad un connesso di piani e di rette e ad una superficie algebrica fondamentale. — *Marcolongo.* Sull'equilibrio di un filo flessibile ed inestensibile. — *Franco.* Sull'origine dei noduli di fosforite del Capo di Leuca. — *Bassani.* Ricerche sui pesci fossili di Chiavòn.

†Rivista critica della letteratura italiana. Anno V, 3. Firenze, 1888.

†Rivista di artiglieria e genio. Luglio-agosto 1888. Roma.

Lo Forte. Ancora il ferro nella fortificazione. — A proposito di un nuovo libro del generale Brialmont. — *Cerroti.* Spinta dei terrapieni. — Macchina da comprimere foraggi del sistema Pilter. — *Signorile.* Sulle pozzolane vulcaniche.

†Rivista italiana di filosofia. Anno 3°, vol. II, sett.-ott. 1888. Roma.

Cecchi. I sistemi e il metodo nella filosofia della storia. — *Credaro.* I corsi filosofici all'Università di Lipsia e il Seminario di psicologia sperimentale del Wundt.

†Rivista scientifico-industriale. Anno XX, 13-16. Firenze, 1888.

Lugli. Osservazioni sopra una Nota del signor Busin. — *Bellati* e *Lussana.* Sulla forza elettromotrice del selenio. Sul passaggio di correnti elettriche attraverso cattivi conduttori. — *Bertoni* e *Fritsch.* Sulla tecnica della preparazione dell'idrossilamina del fulminato di mercurio. — Estrazione del rame dalle piriti per via umida,

Pubblicazioni estere.

†Annalen (Mathematischen). Bd. XXXII, 3. Leipzig, 1888.

Kneser. Elementarer Beweis für die Darstellbarkeit der elliptischen Functionen als Quotienten beständig convergenter Potenzreihen. — *Krause* und *Mohrmann.* Ueber die Entwickelung der doppelt periodischen Functionen zweiter und dritter Art in trigonometrische Reihen. — *Hilbert.* Ueber die Darstellung definiter Formen als Summen von Formenquadraten. — *Klein.* Ueber hyperelliptische Sigmafunctionen (Zweite Abhandlung). — *Burkhardt.* Beiträge zur Theorie der hyperelliptischen Sigmafunctionen. — *Pick.* Ueber die Reduction hyperelliptischer Differentiale in rationaler Form. — *Peano.* Intégration par séries des équations différentielles linéaires.

†Annales de l'Observatoire impérial de Rio de Janeiro. T. III. Rio de Janeiro, 1887.

Observations du passage de Vénus en 1882.

†Annales des mines. 8e sér. t. XIII, 2. Paris, 1888.

Le Chatelier. Recherches expérimentales et théoriques sur les équilibres chimiques.

†Annales des ponts et chaussées. 6e sér., 8e année, cah. 7e 1888 juillet. Paris.

Lethier et *Jozan.* Note sur la consolidation des terrassements du chemin de fer de Gien à Auxerre (section de Toucy-Moulins à Auxerre). — *Le Rond* et *Combarnous.* Rapport d'ensemble sur la mission dans l'Amérique du Nord en 1886. — *Jacquerez.* Note sur les travaux de voirie de la ville de Budapest. — *d'Ocagne.* Note sur le tracé de l'axe longitudinal des voûtes. — *Thiéry.* Note sur les barrages curvilignes. — *Bonnami.* Note sur le rendement des produits hydrauliques.

†Annales (Nouvelles) de Mathématiques. 3e sér. sept. 1888. Paris.

Cesaro. Remarques sur divers articles, concernant la théorie des séries. — *Pomey.* Sur le plus grand commun diviseur de deux polynômes entiers. — *Weill.* Sur une formule du déterminant de Vandermonde. — *Id.* Applications des propriétés projectives des coniques. — *Marchand.* Discussion de l'équation en S. — *Genty.* Note de géométrie. — *d'Ocagne.* Détermination du rayon de courbure de la courbe intégrale. — *Id.*, *Beyens* et *Bernard.* Solutions de la question 1572.

†Annales scientifiques de l'École normale supérieure. 3e sér. t. V, 9. Paris, 1888.

Stouff. Sur la transformation des fonctions fuchsiennes. — *Riemann.* Sur le problème de Dirichlet.

†Annuaire de la Société météorologique de France. 1888 mars-juin. Paris.

Mars-avril. *Garrigou-Lagrange.* Note sur un anémomètre à enregistreur électrique. — *Id.* Sur une période des vents descendants. — *Renou.* Résumé des observations météorologiques faites au Parc-de-Saint-Maur, en décembre 1887. — *Lasne.* Remarques théoriques sur les mouvements gyratoires de l'atmosphère (3e article). — *Moureaux.* Sur la périodicité des perturbations magnétiques à l'Observatoire du Parc-de-Saint-Maur. — Mai-juin. *Eckholm.* Mesure des hauteurs et des mouvements des nuages au Spitzberg et à Upsala. — *Lettry.* Note sur une modification à la méthode de M. Nils Ekholm. — *Hauvel.* Les marées de la photosphère. — *Renou.* Résumés des observations météorologiques faites au Parc-de-Sant-Maur en janvier, février, mars et avril 1888.

†Anzeiger (Zoologischer). Jhg. XI, n. 288. Leipzig, 1888.

Reuter. Ueber den « Basalfleck » auf den Palpen der Schmetterlinge. — 2. *Braem.* Untersuchungen ueber die Bryozoen des süssen Wassers. — *Plate.* Bemerkungen zur Organisation der Dentalen — *Leydig.* Parasiten im Blute der Krebse.

Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft. Jhg. XXI, 13. Berlin, 1888.

13. *Liebermann.* Ueber ein Nebenalkaloïd des Cocaïns, das Isatropylcocaïn. — *Wegerhoff.* Ueber die Umlagerung von Phenanthrenchinonmonoxim. — *Strache.* Zur Kenntniss des Propylendiamins und des Trimethylendiamins. — *Hirsch.* Ueber eine neue α-Naphtylaminmonosulfosäure. — *Nietzki* und *Schmidt.* Ueber Dioxychinon und Tetroxybenzol. — *Zincke* und *Gerland.* Einwirkung von unterchloriger und unterbromiger Säure auf Chlor- und Bromoxynaphtochinon: Ueberführung derselben in Hydrinden- und Indenderivate. — *Id. id.* Ueberführung von Hydrinden- und Indenderivaten in substituirte Acetophenoncarbonsäuren. — *Bankiewicz.* Ueber die Reductionsproducte des *v-s*-Dinitroparacettoluids und ihre Umwandlung. — *Poleck* und *Goercki.* Ueber neue Sulfochloride des Quecksilbers. — *Witt.* Zur Kenntniss der Eurhodine. — *Hantzsch.* Spaltungsproducte der Chlor- und Bromanilsäure. — *Ney.* Ueber das Desoxybenzoïn und die Desaurine. — *Bischoff.* Einwirkung von salpetriger Säure auf Tetramethyldiamidobenzophenon. — *Freund* und *Goldsmith.* Ueber Derivate des Carbizins und Sulfocarbizins. — *Richter v.* Ueber eine neue chromogene Atomgruppirung. — *Id.* Ueber chromogene Carbine. Constitution der Rosanilinsalze. — *Brunner* und *Chuit.* Ueber die durch Einwirkung von Königswasser und Bromkönigswasser auf Phenole entstehenden Dichroïne. — *Turpin.* Ueber Septdecylamin. — *Bender.* Ueber die Einwirkung des Phenylhydrazins auf halogensubstituirte Ketonsäureäther und halogensubstituirte Ketone. — *Polonovsky.* Zur Condensation des Glyoxals mit Acetessigester. — *Liebermann.* Ueber ein neues Dioxyanthrachinon, das Hystazarin. — *Schoeller.* Ueber das Hystazarin. — *Goldmann.* Ueber Derivate des Anthranols. — *Hallgarten.* Ueber Derivate des Anthranols. — *Lucas.* Ueber Anthracenhydrüre. — *Sachse.* Ueber Derivate des Dianthryls. — *Ginsberg.* Ueber Apiol. — *Meerson.* Ueber ein Isomeres des Oximidonaphtols. — *Bistrzycki.* Beiträge zur Kenntniss der Opiansäure — *Jellinek.* Reindarstellung von Flavopurpurin. — *Liebermann.* Ueber die Spectra der Aether der Oxyanthrachinone. — *Id.* Kleine Laboratoriumsapparate. — *Sachse.* Ueber die Configuration des Benzolmoleküls. — *Rathke.* Ueber Chlorthioameisensäuremethyläther, das polymere Thiocarbonylchlorid. — *Brunn.* Ueber die Einwirkung von Jod auf Arsen und Anitimonwasserstoffgas. — *Gudeman.* Ueber einige Anhydrobasen des unsymmetrischen *m*-Xylidins. — *Metzeler.* Ueber ein Jodderivat des Chinons. — *Goldschmidt* und *Molinari.* Ueber die Diazoamidoverbindungen. — *Eyer.* Ueber *p*-Nitro-*m*-amidobenzolsulfosäure. — *Hantzsch* und *Popp.* Ueber das Thiazol. — *Wislicenus.* Ueber den Oxallävulinsäureester. — *Schütt.* Analyse eines Gemenges von Chlornatrium und Chlorkalium auf polaristrobometrischem Wege. — *Culmann.* Ueber die Einwirkung secundärer, aromatischer Amine und Hydrazine auf Bromacetophenon. — *Abbot* und *Trimble.* Ueber das Vorkommen fester Kohlenwasserstoffe in Pflanzen. — *Pribram.* Ueber die durch inactive Substanzen bewirkte Rotationsänderung des Traubenzuckers. — *Moscheles* und *Cornelius.* Ueber die Natur der Tetrinsäure und ihrer Homologen. — *Fischer* und *Wacker.* Ueber die Einwirkung von Nitrosobasen auf Phenylhydrazin. — *Id.* und *Hepp.* Ueber Azophenin und Induline. III. — *Jacobson.* Zur Kenntniss der orthoamidirten aromatischen Mercaptane. III. — *Fischer.* Ueber die Verbindungen des Phenylhydrazins mit den Zuckerarten. IV. — *Id.* und *Tafel.* Oxydation des Glycerins. — *Buchner.* Einwirkung von Diazoessigäther auf die Aether ungesättigter Säuren. — *Fittig* und *Erlenbach.* Ueber die Einwirkung von Natrium auf Monochloressigsäure-Aethyläther. — *Glok.* Ueber *p*-Tolenylimidoäther. — *Id.* Ueber Phenylen-*p*-Diacetimidoäther. — *Gabriel.* Ueber Vinylamin und Bromäthylamin. II. — *Id.* und *Weiner.* Ueber einige Abkömmlinge des Propylamins. — *Eichelbaum.* Ueber α-Benzylhomo-*o*-phtalsäure. — *Goedeckemeyer.* Einwirkung von Phtalimidkalium auf einige sauerstoffhaltige Halogenverbindungen. — *Freund* und *Gudeman.* Ueber Derivate des Tetramethylens. — *Brömme.* Ueber einige Amidoderivate des *m*-Xylols. — *Ladenburg* und *Abel.* Nachtrag zu der Mittheilung über das Aethylenimin. — *Dürkopf* und *Schlaugk.* Zur Constitution des

aus Propionaldehydammoniak und Paraldehyd gewonnenen Parvolins. — *Merck.* Ueber α-Furfuräthenpyridin. — *Dürkopf.* Ueber die bei der Condensation von Aldehydammoniak mit Aceton entstehenden Pyridin- und Piperidinbasen. — *Löscher* und *Kusserow.* Ueber die Einwirkung von Anilin auf Bromfumarimid. — *Zincke* und *Küster.* Ueber die Einwirkung von Chlor auf Brenzcatechin und *o*-Amidophenol. I. — *Krafft.* Zur Kenntniss der Ricinoleïnsäure C_{18} H_{34} O_3. — *Griess* und *Harrow.* Zur Kenntniss des Hexamethylentetramins. — *Id. id.* Einwirkung von Acetessigäther auf Hexamethylentetramin. — *Udránszky* und *Baumann.* Das Benzoylchlorid als Reagens. — *Pechmann v.* Ueber Osazone. — *Grete.* Titrimetrische Bestimmung der Phosphorsäure mittelst Molybdänsäure. — *Biltz.* Ueber eine Methode, das Moleculargewicht flüchtiger Chloride zu bestimmen. — *Id.* Ueber den Einfluss der Gestalt des Gefässes bei Dichtebestimmungen unvollständig vergaster Dämpfe nach dem Gasverdrängungsverfahren. — *Will* und *Bredig.* Umwandlung von Hyoscyamin in Atropin durch Basen, Beitrag zur Kenntniss der Massenwirkung. — *Stierlin.* Berichtigung.

†Bulletin de la Société entomologique de France. Feuill. 16, 17. Paris, 1888.

†Bulletin of the phylosophical Society of Washington. Vol. X, 1887. Washington, 1888.

Gilbert. Graphic Methods in research. — *Ward.* Frequency of coincidences. — *Johnson.* Plane table exhibited and explained. — *Baker.* Wath is a topographic map? — *Dutton.* Depth of earthquake foci. — *Abbe.* Signal Service bibliography of meteorology. — *Gilbert.* Statistics of the philosophical Society. — *Martin.* Methods of finding n^{ht} power numbers whose sum is an n^{ht} power.

†Centralblatt (Botanisches). Bd. XXXV, n. 10-12. Cassel, 1888.

Keller. Wilde Rosen des Kantons Zürich. — *Wenzig.* Nova ex pomaceis.

†Centralblatt für Physiologie. 1888, n. 11, 12. Wien, 1888.

Bohr. Respiration und Blutgerinnung nach Injection von Pepton und Blutgelinfus. — *Cowl* und *Gad.* Cardiographie beim Frosch. — *Lehmann.* Respirationsapparate.

†Civilingenieur (Der). Jhg. 1888. N. F. Vol. XXXIV, 5. Leipzig, 1887.

Gruner. Die Wasserversorgungsanlage der Stadt Worms. — *Beer.* Leistung, Kohlenverbrauch und Wasserverbrauch der Locomotiven der Sächsischen Staatseisenbahnen. — *Judenfeind-Hülsse.* Die Bibliothek der Technischen Staatslehranstalten zu Chemnitz in den Jahren 1886/87. — *Hartig.* Zur Feststellung des Begriffes »Dampfkessel-Explosion«.

†Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences. T. CVII, n. 10-13. Paris, 1888.

10. *Verneuil.* Microbisme et abcès; classification de ces derniers. — *Oppert.* Inscription donnant les détails d'une éclipse de lune. — *Lecoq de Boisbaudran.* A quels degrès d'oxydation se trouvent le chrome et le manganèse dans leurs composés fluorescents. — *Cruls.* Note sur les positions de quelques points de la côte du Brésil. — *Kœnigs.* Sur le volume engendré par un contour lié invariablement au trièdre d'une courbe, et, en particulier, sur une propriété des courbes de M. Bertrand. — *Picard.* Sur une classe d'équations linéaires aux dérivées partielles. — *Soret.* Sur la mesure des indices de réfraction des cristaux à deux axes, par l'observation des angles limites de réflexion totale sur des faces quelconques. — *Dubois.* Action physiologique du chlorure d'ethylène sur la cornée. — 11. *Tisserand.* Remarque sur un point de la théorie des inégalités séculaires. — *Chatin.* Les vignes françaises. — *Lecoq de Boisbaudran.* A quels degrés d'oxydation se trouvent le chrome et le manganèse dans leurs composés fluorescents? — *Bigourdan.* Observations de la nouvelle comète Barnard, faites à l'Observatoire de Paris (équatorial de la tour de l'ouest). — *Gruey.* Positions de la comète Brooks (7 août 1888), mesurées à l'Observatoire de Besançon. — *Perrotin.* Sur la planète Mars. — *Nilson* et *Pettersson.* Sur les

chlorures d'indium. — *Dubois*. Sur le rôle de la symbiose chez certains animaux marins lumineux. — *Chatin*. Sur les myélocites des invertébrés. — *Willot*. Sur l'Heterodera Schachtii. — 12. *Boussinesq*. Complément à la théorie des déversoirs en mince paroi qui s'étendent à toute la largeur du lit d'un cours d'eau: influence, sur le débit, des vitesses d'arrivée des filets fluides. — *Cesaro*. Sur une récente Communication de M. Lévy. — *Amagat*. Compressibilité des gaz: oxygène, hydrogène, azote et air jusqu'à 3000^{atm}. — *Mathias*. Sur les chaleurs spécifiques des dissolutions. — *Nilson* et *Pettersson*. Sur les chlorures de gallium et sur la valeur des éléments du groupe de l'aluminium. — *Id. id.* Sur le chlorure ferreux et les chlorures de chrome. — *Cherrel*. Sur le système nerveux grand sympathique des poissons osseux. — *Vitzou*. L'entre-croisement incomplet des fibres nerveuses dans le chiasma optique chez le chien. — *Dubois* et *Vignon*. Sur l'action physiologique de la para- et de la métaphénylène-diamine. — 13. *Bertrand*. Généralisation d'un théorème de Gauss. — *Boussinesq*. Complément à la théorie des déversoirs en mince paroi: influence, sur le débit, des vitesses d'arrivée des filets fluides. Applications. — *Rayet* et *Courty*. Observations des comètes Brooks (auôt 7) et Bérnard (septembre 2), faites à l'équatorial de $0^m,38$ de l'Observatoire de Bordeaux. — *Gaucher*, *Combemale* et *Marestang*. Sur l'action physiologique de l'Hedwigia balsamifera.

†Cosmos. Revue des sciences et de leurs applications. N. 189-192. Paris, 1888.

†Древности труды имп. Московскаго Археологическаго общества. Т XI. В. 1. Моска 1888.

ЖИЗНЕВСКІЙ. Описаніе Тверскаго Музея. Нумизматическій отдѣлъ. — ВЕНЕВИТИНОВЪ. Старинное изображеніе обряда смотринъ въ городѣ Торопцѣ. — БУРАЧКОВЪ. Объясненіе къ археологической картѣ Новороссійскихъ губерній и Крыма. — ШВАРЦЪ. Къ вопросу объ истолкованіи одного неизданнаго античнаго бюста изъ собранія графа А. С. Уварова.

†Forhandlinger i Videnskab.-Selskabet i Christiania. Aar 1887. Christiania, 1888.

Sars. Om Cyclestheria hislopi (Baird), a new Generic Type of bivalve Phyllopoda, raised from Dried Australian mud. — *Mohn*. Tordenveirenes Hyppighed i Norge 1867-83. — *Schöyen*. Yderligere Tillaeg til Norges Lepidopterfauna. — *Guldberg*. Metallernes Kritiske Temperaturer. — *Schöyen*. Supplement til H. Siebke's Enumeratio Insectorum Norvegicorum fasc. I, 1. — *Vogt*. Om Kunstig dannelse af glimmer. — *Guldberg*. Bidrag til Insula Reilii's morphologi. — *Collett*. Om 4 for Norges Fauna nye Fugle, fundne i 1885 og 1886. — *Pearson*. Hepaticae Knysnanae. — *Schiötz*. Om F. Exners Theori for den atmosfæriske Elektricitet. — *Jensen*. Undersögelser over Saedlegemerne hos Pattedyr Fugle og Amphibier. — *Olsen*. Om sop pä Klipfisk den sakaldte mid. — *Schöyen*. Fortegnelse over de i Norge hidtil observerede Neuroptera Planipennia og Pseudo- Neuroptera.

†Fortschritte (Die) der Physik im Jahre 1882. Jhg. XXXVIII, 1-3. Berlin, 1887-88.

†Lumière (La) électrique. T. XXIX, n. 36-39. Paris, 1888.

36. *Chavannes*. L'éclairage électrique de la ville de Genève. — *Zetzsche*. Recherches sur le rendement du télégraphe imprimeur Hugues. — *Richard*. Détails sur la construction des machines dynamos. — *Palmieri*. Développement de l'électricité par l'évaporation de l'eau de mer sus l'action des rayons solaires. — 37. *Richard*. Fabrication électromécanique des tubes en cuivre et des métaux par les procédés Elmore. — *Reignier*. Sur l'induction magnétique du fer. — *Marcillac*. La vigie sous-marine de M. Orecchioni et Cavalieri. — *Decharme*. Analogies et différences entre l'électricité et le magnétisme. — 38. *Dieudonné*. Les progrès de l'électricité. — *Goaziou*. Nouveau scrutateur électrique pour assemblées délibérantes. — *Richard*. Épuration électrolytique des eaux d'égouts par le procédé

Webster. — 30. *Palaz.* La téléphonie en Suisse. — *Dieudonné.* La machine de Wimshurst. — *Decharme.* Analogies entre l'électricité et le magnétisme.

†Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. Jhg. 1888, Bd. XXXVIII, 1, 2. Wien, 1888.

v. Foullon. Mineralogische und petrographische Notizen. — *v. Siemiradzki.* Studien im polnischen Mittelgebirge. II. — *Zareczny.* Ueber das Krakauer Devon. — *v. Wöhrmann.* Ueber die untere Grenze des Keupers in den Alpen. — *Hofmann.* Beiträge zur Kenntniss der Säugethiere aus den Miocänschichten von Vordersdorf bei Wies in Steiermark. — *Uhlig.* Ergebnisse geologischer Aufnahmen in den westgalizischen Karpathen. I. Theil: Die Sandsteinzone zwischen dem penninischen Klippenzuge und dem Nordrande. — *Andrussow.* Ein kurzer Bericht über die im Jahre 1887 im transkaspischen Gebiet ausgeführten geologischen Untersuchungen. — *Camerlander.* Der am 5. und 6. Februar 1888 in Schlesien, Mähren und Ungarn mit Schnee niedergefallene Staub. — *Brunnlechner.* Die Sphärenerze von Miess in Kärnten. — *Bittner.* Geologische Mittheilungen aus dem Werfener Schiefer- und Tertiär-Gebiete von Konjica und Jablanica a. d. Narenta. — *v. John.* Ueber die Gesteine des Eruptivstockes von Jablanica an der Narenta.

†Jahrbuch für das Berg und Hüttenwesen im Königreiche Sachsen. 1887, II. 1888. Freiberg.

1887. *Schmidt.* Zwölf Musterblätter für Reisszeichnen nebst erläuternden Bemerkungen ueber die Anfertigung der Grubenrisse. — *Schertel.* Analysen von Producten der fiskalischen Hüttenwerke bei Freiberg. — *Kollbeck.* Ueber die Untersuchung eines Glimmers durch die Trockene Probe. — *Treptow.* Ueber Abfang- und Aufsetzvorrichtungen für Bremsschächte. — *Menzel.* Elektrische Ausrückvorrichtungen in Aufbereitungsanstalten. — *Schmidt.* Praktische Erfahrungen ueber den Genauigkeitsgrad der Orientirungsmessungen nach dem Lothverfahren. — 1888. *Junge.* Der combinirte Pattinson- und Parkesprozess auf der k. Muldener Hütte bei Freiberg. — *Undeutsch.* Die Hulsenberg'sche doppeltwirkende Wassersäulenmaschine. — *Schmidt.* Fortschritte in der Ausfuhrung von Orientirungsmessungen mit der Magnetnadel. — *Jahn.* Ueber die Emittelung der Beiträge für die Wittwenversicherung beim Bergbau. — *Hoffmann.* Ueber die Braunspathgänge im Felde von Himmelfahrt Fdgr. bei Freiberg. — *Schubert.* Selbstthätige Ausstürzvorrichtung. — *Fuchs.* Selbstthätige Verschlusse für Bremsberge.

†Jahresbericht über die Fortschritte der classischen Alterthumswissenschaft. Jhg. XVI, 2. Berlin, 1888.

Helmreich. Jahresbericht über Tacitus, 1885-1887. — *Hirschfelder.* Jahresbericht über die Litteratur zu Horatius, für die Jahre 1884-1887. — *Heydenreich.* Jahresbericht über die Litteratur zu Propertius für die Jahre 1885-1887, sowie über die Litteratur zu Phädrus für die Jahre 1886 und 1887. — *Schiller.* Jahresbericht über die römischen Staatsalterthümer für 1886. — *Haug.* Bericht über römische Epigraphik.

†Journal (The american) of Science. Ser. 3^d^, vol. XXXVI, n. 213. New Haven, 1888.

Walcott. Cambrian Fossils from Mount Stephens, Northwest Territory of Canada. — *Dana.* History of Changes in the Mt. Loa Craters. — *Dunnington.* On the formation of the deposits of Oxides of Manganese. — *Barus.* Maxwell's Theory of the Viscosity of Solids and Certain Features of its Physical Verification. — *Iddings.* On the Origin of Primary Quartz in Basalt. — *Kunz.* Mineralogical Notes.

†Journal de Physique théorique ed appliquée. 2^e^ sér. t. VII, sept. 1888. Paris.

Duhem. De l'influence de la pesanteur sur les dissolutions. — *Guillaume.* Recherches sur le thermomètre à mercure. — *Cailletet* et *Colardeau.* Étude des mélanges réfrigérants obtenus avec l'acide carbonique solide. — *de Lépinay.* Polariseurs acoustiques permettant d'imiter et d'expliquer les phénomènes de polarisation de la lumière. — *Godard.* Sur la surface de diffusion de la chaleur par les substances mates. — *Piltschikoff.* Sur la théorie des anomalies magnétiques.

†Journal für die reine und angewandte Mathematik. Bd. CIII, 4. Berlin, 1888.

Hamburger. Ueber eine specielle Klasse linearer Differentialgleichungen. — *Königsberger.* Ueber die für eine homogene lineare Differentialgleichung dritter Ordnung zwischen den Fundamentalintegralen und deren Ableitungen stattfindenden algebraischen Beziehungen. — *Netto.* Untersuchungen aus der Theorie der Substitutionen-Gruppen. — *Hilbert.* Ueber die Discriminante der im Endlichen abbrechenden hypergeometrischen Reihe. — *Thomé.* Bemerkung zur Theorie der linearen Differentialgleichungen.

†Journal of the Chemical Society. N. CCCX. Sept. 1888. London.

Reynolds. The Action of Bromine on Potassium Ferricyanide. — *Meldola* and *Salmon.* Some Amines and Amides derived from the Nitranilines. — *Lewkowitsch.* The Rotatory Power of Benzene-derivatives. — *Carnelley* and *Thomson.* The Solubility of Isomeric Organic Compouds and of Mixtures of Sodium and Potassium Nitrates, and the Relation of Solubility to Fusibility. — *Stuardt* and *Elliott.* The Action of Chromium Oxychloride on Orthosubstituted Toluenes.

†Journal of the China Branch of the r. Asiatic Society. N. S. vol. XXII, 5. Shanghai, 1888.

Henry. Chinese names of plants.

†Mémoires et compte rendu des travaux de la Société des ingénieurs civils. Juillet 1888. Paris.

Collin. Ponts portatifs économiques (système Eiftel). — *Eiffel.* Mémoire présenté à l'appui du projet définitif et calculs du Viaduc de Garabit. — *Flachat.* Carburation des menus bois sans production de cendres. — *Cotard.* Étude sur les chantiers de terrassement en pays paludéen, de M. le Dr. Nicolas. — *Féraud.* Amélioration de la suspension des wagons.

†Memoirs of the Boston Society of Natural History. Vol. IV, 5. 6. Boston. 1888.

5. *Marcou.* The Taconic of Georgia and the Report on the Geology of Vermont. — 6. *Thaxter.* The Entomophthoreae of the United States.

†Memorias de la Sociedad Cientifíca « Antonio Alzate ». T. II, 1. Mexico, 1888.

B. y Puga. Reseña de la topografia y geologia de la Sierra de Guadalupe.

†Mittheilungen der Anthropologischen Gesellschaft in Wien. Bd. XVIII, 2, 3. Wien, 1888.

Radimsky und *Szombathy.* Urgeschichtliche Forschungen in der Umgegend von Wies in Mittel-Steiermark. — *Bahnson.* Ueber ethnographische Museen. — *Krauss.* Das Schamanentum der Jakuten. — Ethnographische Studien über Alt-Serbien. — *Heger.* Die Ethnographie auf der Krakauer Landesausstellung 1887.

†Mittheilungen des historischen Vereines für Steiermark. Heft XXXVI. Graz, 1888.

Kratochwill u. *Krones.* Die Franzosen in Graz 1809. Ein gleichzeitiges Tagebuch. — *Gasparitz.* Hans Ungnad und das Stift Reun. — *Zahn.* Zur Sittengeschichte in Steiermark. — *Müller.* Ueber die Familie Leysser und ihre angebliche Gemeinschaft mit der würtembergisch-sächsischen Familie gleichen Namens.

†Mittheilungen der Ornitologischen Vereines in Wien. Jhg. XII, 9. Wien, 1888.

†Naturforscher (Der). Jhg. XXI, n. 31-39. Tübingen, 1888.

†Proceedings of the american philosophical Society. Vol. XXV, 127. Philadelphia, 1888.

Report on Volapük. — *Haupt.* Physical Phenomena of Harbor Entrances. — *Uhler.* The Albirupean Formation and its Nearest Relatives in Maryland. — *King.* Epitaph of M. Verrius Flaccus. — *Lesley.* Obituary Notice of Ferdinand V. Hayden. — *Cope.* On the Dicotylinæ of the John Day Miocene of North America. — *Cope.* On the Mechanical Origin of the Dentition of the Amblypoda. — *Stowell.* The Glosso-pharyngeal Nerve in the Domestic Cat. — *Stowell.* The Hypoglossal Nerve in the Domestic Cat. — *Jordan.* Aboriginal Pottery of the Middle Atlantic States. — *Hancock.* Description of Datames magna Hancock. — *Law.* Observations on Gildas and the Uncertainties of Early English History. — *Meyer.* On Miocene Invertebrates from Virginia. — *Houston.* On some Possible Methods for the Preparation of Gramophone and Telephone Records.

†Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences. N. S. Vol. XV, 1, Boston, 1888.

Trowbridge and *Hutchins.* Oxygen in the Sun. — *Id. id.* On the Existence of Carbon in the Sun. — *Hutchins* and *Holden.* On the Existence of certain Elements, together with the Discovery of Platinum, in the Sun. — *Comey* and *Loring Jackson.* The Action of Fluoride of Silicon on Organic Bases. — *Whipple Huntington.* Catalogue of all Recorded Meteorites. — *Payne Bigelow.* On the Structure of the Frond in Champia parvula, Harv. — *Comey* and *Smith.* Silicotetrafluorides of Certain Bases. — *Jacques.* An Empirical Rule for Constructing Telephone Circuits. — *Loring Jackson* and *Wing.* On Tribromtrinitrobenzol. — *Parsons Cooke* and *Richards.* The Relative Values of the Atomic Weights of Hydrogen and Oxygen. — *Richards.* Further Investigation on the Atomic Weight of Copper. — *Parsons Cooke* and *Richards.* Additional Note on the Relative Values of the Atomic Weights of Hydrogen and Oxygen. — *Hill* and *Palmer.* On Substituted Pyromucic Acids. — *Gray.* Contributions to American Botany. — *Patterson.* Experiments on the Blake Microphone Contact. — *Holman* and *Gleason.* Boiling Points of Naphthaline, Benzophenone, and Benzol under controlled Pressures, with special Reference Thermometry.

†Proceedings of the r. Geographical Society. N. M. S. Vol. X, 9. London, 1888.

Markham. Hudson's bay and Hudson's Strait as a Navigable Channel. — *Portman.* The Exploration and Survey of the Little Andamans. — *Walker.* The Hydrography of South-Eastern Tibet. — *Houtum-Schindler.* On the Length of the Persian Farsakh.

†Repertorium der Physik. Bd. XXIV, 8. München-Leipzig, 1888.

Winter. Ueber Absolute Maasssysteme. — *Elster* und *Geitel.* Beobachtungen über atmosphärische Elektricität. — *Nebel.* Ueber die Verwendung des Mikrophons (Transmitters) bei elektrischen Widerstandsmessungen mit dem Telephon und über den Einfluss des Gesichtsorganes auf den Gehörsinn. — *Exner.* Ueber den normalen irregulären Astigmatismus. — *Czermak.* Ueber das elektrische Verhalten des Quarzes. I.

†Report (Annual) of the Board of Regents of Smithsonian Institution. 1885. Part 2d. Washington, 1886.

†Revista do Observatorio i. de Rio de Janeiro. Anno II, n. 8. Rio de Janeiro, 1888.

Reusch. Meteoritos. — *Newcomb.* O logar da astronomia entre as sciencias.

†Revista trimensal do Instituto historico geographico e ethnographico do Brazil. T. XLIX, 3, 4; L, 1, 2. Rio de Janeiro. 1888.

†Revue historique. Année XIII. Sept.-oct. 1888. Paris.

Philippson. Études sur l'histoire de Marie Stuart; 4e partie: les relations diplomatiques. — *Fagniez.* Le Père Joseph et Richelieu. La préparation de la rupture ouverte avec la maison d'Autriche (1632-1635). — *Doniol.* Une lettre inédite de La Fayette, 3 août 1792. — *Du Casse.* La reine Catherine de Westphalie, son journal et sa correspondance. — *Mallet.* L'expédition d'Ancône en 1832.

†Revue internationale de l'électricité et de ses applications. T. VII, 65, 66. Paris, 1888.

65. *Montpellier.* Moteur à air chaud, système Benier. — *Bède.* Combinaison du chauffage des édifices avec l'éclairage électrique. — *Geipel.* État et avenir de l'électricité appliquée à l'art de l'ingénieur. — 66. *Montpellier.* Lampe à arc, système Gimé. – *Gray.* Nouvelle balance électrique de Sir W. Thomson.

†Revue politique et littéraire. 3e sér. t. XLII, n. 9-13. Paris, 1888.

†Revue scientifique. 3e sér. t. XLII, n. 9-13. Paris. 1888.

†Rundschau (Naturwissenschaftliche). Jhg. III, n. 37-39. Braunschweig, 1888.

†Записки Кіевскаго Общества Естествоиспытателей. Томъ. IX. Вы. 1-2. Кіевъ 1888.

ТУТКОВСКІЙ. Фораминиферы изъ третичныхъ и мѣловыхъ отложеній Кіева. Статья II. Фораминиферы голубоватой глины изъ буровой скважины на Подолѣ. — БОРДЗИЛОВСКІЙ. О способахъ развитія сочныхъ и мясистыхъ плодовъ. Статья I. — ХАНДРИКОВЪ. Обзоръ и результаты наблюденій, произведенныхъ 19 августа 1887 г. надъ полнымъ затмѣніемъ солнца на горѣ Благодать, на восточномъ склонѣ Урала. — МОНТРЕЗОРЪ. Обозрѣніе растеній, входящихъ въ составъ флоры губерній Кіевскаго учебнаго округа: Кіевской, Волынской, Подольской, Черниговской и Полтавской (продолженіе). — ПАЧОСКІЙ. Матеріалы для флоры Заславльскаго и Ковельскаго уѣздовъ Волынской губ. — МОЛЧАНОВСКІЙ. О составѣ Кіевскаго свѣтильнаго газа. — СОВИНСКІЙ. Очеркъ фауны прѣсноводныхъ ракообразныхъ изъ окрестностей г. Кіевской губерніи. Первый отчетъ о фаунистическихъ экскурсіяхъ. — ПАЧОСКІЙ. О фаунѣ и флорѣ окрестностей г. Владиміра-Волынскаго. — КАРИЦКІЙ. По поводу нѣкоторыхъ особенностей рельефа праваго берега р. Днѣпра въ области Кіевскихъ мезозойныхъ отложній. — КОЗЛОВСКІЙ. Матеріалы для флоры водорослей Сибри.

†Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1888, n. 11. Wien.

Rzehak. Die Foraminiferen der Nummulitenschichten des Waschberges und Michelsberges bei Stockerau in Nieder-Oesterreich.

†Verhandlungen der Physiologischen Gesellschaft zu Berlin. 1888. n. 18-20. Berlin.

†Verhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereins in Karlsruhe. Bd. X. 1883-1888. Karlsruhe, 1888.

Kloos. Die vulkanische Eruption und das Seebeben in der Sundastrasse im August 1883. — Mittheilungen der Erdbeben-Commission. — *Honsell.* Ueber die Trombe am 4 Juli 1885 bei Karlsruhe. — *Lydtin.* Ueber die Pasteur'sche Impfung gegen die Tollwuth. — *Valentiner.* Ueber die Entwicklung der Photographie in ihrer Anwendung auf die Astronomire. — *Rebeur-Paschwitz.* Ueber das Zollner'sche Horizontalpendel und neue Versuche

mit demselben. — *Schell.* Der Dualismus in der akustischen Grundlage des Musik. — *Meidinger.* Einige Merkwürdige Blitzschlage. — *Id.* Geschichte des Blitzableiters.

† Wochenschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines. Jhg. XIII, n. 36-39. Wien.

† Zeitschrift der deutschen Morgenländischen Gesellschaft. Bd. XLII, 2. Leipzig, 1888.

Leumann. Eine Bitte an die künftigen Herausgeber von Dramen und nichtvedischen Prosa-Texten der indischen Literatur. — *Oldenberg.* Ueber die Liedverfasser des Rigveda. — *Grünbaum.* Assimilationen und Volksetymologien im Talmud. — *Id.* Die beiden Welten bei den arabisch-persischen und bei den jüdischen Autoren. — *Pischel.* Rudraṭa und Rudrabhaṭṭa. — *Bacher.* Abulwalîd schrieb seine Werke mit hebräischen, nicht mit arabischen Buchstaben. — *Id.* Weitere Berichtigungen zur Neubauer'schen Ausgabe des Kitâb-aluṣûl.

† Zeitschrift des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereins. Jhg. XL, 3. Wien, 1888.

Oelwein. Die Wasserversorgung der Stadt Iglau. — *Gostkowski.* Das Bremsen der Züge auf Eisenbahnen. — *Schoen.* Ueber Schraubenpfahlbauten, insbesondere die Eisenpfeiler der Brücke über die Marizza.— *Strukel.* Beitrag zur Kenntniss des Erddruckes.— *Schemfil.* Der Betrieb und die Leistungsfähigkeit hydraulischer Transmissionen und Werkzeugmaschinen im Vergleich zum Dampfbetriebe. — Ciborien-Altar im Stift Heiligenkreuz. — *Erményi.* Entgegung auf die Abhandlung des Herrn Josef Popper: « Ueber die ästhetische und kulturelle Bedeutung der technischen Fortschritte «. — *Popper.* Bemerkungen zur Entgegnung des Herrn Dr. Erményi.

† Zeitschrift für Mathematik und Physik. Jhg. XXXIII, 4. Leipzig, 1887.

Wittenbauer. Ueber gleichzeitige Bewegungen eines ebenen Systems. — *Richter.* Ueber die galvanische Induction in einem körperlichen Leiter. — *Kœhler.* Ueber die Form der logarithmischen Integrale einer linearen nicht homogenen Differentialgleichung. — *Dœhlemann.* Zur synthetischen Erzeugung der Cremona'schen Transformation vierter Ordnung. — *Stoll.* Herleitung der Mittelpunktscoordinaten und des Halbmessers eines Kreises aus seiner Gleichung in trimetrischen Punktcoordinaten. — *Tumlirz.* Zur Einführung in die Theorie der dielektrischen Polarisation. — *Marek.* Einfluss der Versenkung von Maassstäben in eine Flüssigkeit auf die scheinbare Länge derselben. — *Nœther.* Carl Gustav Axel Harnack. — *Unger.* Das älteste deutsche Rechenbuch.

† Zeitschrift (Historische). N. F. Bd. XXIV, 3. München-Leipzig, 1888.

Lehmann. Tagebuch des Freiherrn vom Stein während des Wiener Kongresses. — *Hirsch.* Der österreichische Diplomat Franz v. Lisola und seine Thätigkeit während des nordischen Krieges in den Jahren 1655 bis 1660. — *Beloch.* Seluekos Kallinikos und Antiochos Hierax.

Pubblicazioni non periodiche
pervenute all'Accademia nel mese di ottobre 1888.

Pubblicazioni italiane.

**Alvino F.* — I calendarî. Fasc. 47-48. Firenze, 1888. 8.°

**Gioda C.* — Giudizî della stampa sull'opera « Girolano Morone e i suoi tempi ». Torino, 1888. 16°.

† Memorie descrittive della Carta geologica d'Italia. Vol. IV. (*Zoppi*. Descrizione geologica mineraria dell'Iglesiente, Sardegna). Roma, 1888. 8°.

**Naccari G.* — La 3ª assemblea generale della Società meteorologica italiana in Venezia. Venezia, 1888. 8°.

**Perrod E.* — La provincia di S. Paolo (Brasile). Roma, 1888. 8.°

† Relazione a S. E. il Ministro della guerra sulla operazione militare eseguita nell'inverno del 1887-88 per la rioccupazione di Saati. Roma, 1888. 8°.

*Rosmini condannato dal S. Uffizio nel 14 dicembre 1887. Roma, 1888.

**Zaccaria A.* — Federico Guglielmo I imperatore di Germania. Faenza, 1888. 8°.

Pubblicazioni estere.

† *Arnheim F.* — Die Memoiren der Königin von Schweden Ulrike Luise. Halle, 1887. 8°.

† *Arnim J. de* — Philodemea. Halis, 1888. 8°.

† *Arronet H.* — Quantitative Analyse des Menschenblutes nebst Untersuchungen zur Controlle und Vervollständigung der Methode. Dorpat, 1887. 8°.

† *Atlass J.* — Ueber Senegin. Dorpat, 1887. 8°.

† *Auwers A.* — Die Venus-Durchgänge 1874 und 1882. Bericht ueber die deutschen Beobachtungen. Bd. III. Berlin, 1888. 4°.

† *Baneth H.* — Des Samaritaners Marqah an die 22 Buchstaben den Grundstock der hebraischen Sprache anküpfende Abhandlung. Halle, 1888. 8°.

† *Barnstein F.* — Die Isobutenyltricarbonsäure und ihr Zersetzungsproduct die α-Dimethylbernsteinsaure. Halle, 1887. 8°.

† *Bary A.* — Beiträge zur Baryumwirkung. Dorpat, 1888. 8°.

† *Belck E. W.* — Ueber die Passivität des Eisens. Halle, 1888. 8°.

† *Benedikt M.* — Der Schädel des Raubmörders Schimak. Wien, 1888. 8°.

† *Benner R.* — Ueber die Donatio sub modo nach gemeinem Recht. Halle, 1888. 8°.

† *Bibeljé A.* — Welche Quellen hat Pompejus Trogus in seiner Darstellung des dritten Perserzuges benutzt? Rostok, 1888. 8°.

† *Birkenwald P.* — Beiträge zur Chemie der Sinapis juncea und des ätherischen Senföls. Dorpat, 1888. 8°.

†*Boettger O.* — De dum particulae usu apud Terentium et in reliquiis tragicorum et comicorum. Halis, 1887. 8°.

†*Bömher A.* — Vicelin. Ein Beitrag zur Kritik Helmolds und der älteren Urkunden von Neumünster und Segeberg. Wismar, 1887. 8°.

†*Bokemeyer H.* — Die Molukken. Geschichte und quellenmässige Darstellung der Eroberung und Verwaltung der Ostindischen Gewürzinseln durch die Niederländer. Leipzig, 1888. 8°.

†*Bondi J.* — Das Sprachbuch nach Saadja. Ein Auszug aus Saadja's כתאב טלב אלחכמה Cap. 1-9. Als Beitrag zur Geschichte der Bibelauslegung. Halle, 1888.

†*Böning C.* — Untersuchungen des Inversionsproducte der aus Trehalamanna stammenden Trehalose. Dorpat, 1888. 8°.

†*Bonnier Ch.* — Ueber die französischen Eigennamen in alter und neuer Zeit. Halle, 1888. 8°.

†*Borckert P.* — Beiträge zur Kenntniss der diluvialen Sedimentär-Geschiebe in der Gegend von Halle a. S. Halle, 1887. 8°.

†*Bremer O.* — Einleitung zu einer amringisch-föhringischen Sprachlehre. Norden, 1888. 8°.

†*Brenstein G.* — Ueber die Production von Kohlensäure durch getötete Pflanzenteile. Kiel, 1887. 8°.

†*Brückel Ph.* — Untersuchungen ueber die reciproke Varwendtschaft in der Ebene. Giessen, 1888. 8°.

†*Buchtien O.* — Entwicklungsgeschichte des Prothallium von Equisetum. Cassel, 1887. 8°.

†*Calvo y Martin J.* — Discurso leido en la Universidad Central en la solemne inauguracción del Curso Academico de 1888 a 1889. Madrid, 1888.

†*Claus R.* — Ueber den allgemeinsten Ausdruck innerer Potentialkräfte, deren Potential von der Zeit, den Coordinaten, den Geschevindigkeiten und Beschleunigungen abhängt. Halle, 1887. 4°.

†*Conitzer L.* — Ueber die operative Behandlung der pleuritischen Exsudate im Kindesalter mit besonderer Berücksichtigung den eitrigen. Halle, 1888. 8°.

†*Cramer W.* — Ueber die Selbstentwicklung und die Geburt mit gedoppelten Körper. Halle, 1888. 8°.

†*Dau A.* — De M. Valerii Martialis libellorum ratione temporibusque. Pars I. Rostochii, 1887. 8°.

†*Daub E.* — Ueber einige binären und ternären Formen betreffenden Aufgaben. Darmstadt, 1888. 4°.

**Daubrée A.* — Les eaux souterraines à l'epoque actuelle, leur régime, leur température, leur composition au point de vue du rôle qui leur revient dans l'économie de l'écorce terrestre. T. I-II. Paris, 1887. 8°.

**Id.* — Les eaux souterraines aux époques anciennes, rôle qui leur revient

dans l'origine et les modifications de la substance de l'écorce terrestre. Paris, 1887. 8°.

† *Dammholz R.* — Sprach-Studie aus dem Anfang des XVII Jahrhunderts im Auschluss an J. de Schelandre's Tyr et Sidon. Halle, 1887. 8°.

† *Dehio H.* — Untersuchungen ueber den Einfluss des Coffeins und Thees aus die dauer einfacher psychischer Vorgänge. Dorpat, 1887. 8°.

† *Demitsch W.* — Literärische Studien ueber die wichtigsten russischen Volksheilmittel aus dem Pflanzenreiche. Dorpat, 1888. 8°.

† *Detels Fr.* — Ueber chomocentrische Brechung unendlich dünner, cylindrischer Strahlenbündel im Rotationsflächen zweiter Ordnung. Schwerin, 1887. 8°.

† *Dieckhoff A. W.* — Leibnitz Stellung zur Offenbarung. Rostock, 1888. 8°.

† *Id.* — Luthers Lehre in ihrer ersten Gestalt. Rostoch, 1887. 8°.

† *Diehl K.* — P. J. Proudhon. Seine Lehre und sein Leben. Erste Abteilung: Die Eigentums- und Wertlehre. Halle, 1888. 8°.

† *Dittenberger W.* — Commentatio de inscriptione Orchomenia. Halis, 1888. 4°.

† *Id.* — Observationes de sacris Amphiarai thebanis et oropiis. Halis, 1888. 4°.

† *Id.* — Rede zum Gedächtniss an Kaiser Wilhelm I. Halle, 1888. 4°.

† *Dittmar P.* — Das Buschel von Kegelschnitten welches ein Ebenenbüschel aus einem Kegel II Ordnung ausschneidet. Giessen, 1888. 4°

† *Dobrzycki L. v.* — Paraisobutylirte Orthooxybenzolcarbonsäure. Posen, 1887. 8°.

† *Dohrmann E.* — Beitrage zur Kenntniss des Lycaconitins. Dorpat, 1888. 8°.

† *Drescher P.* — De atresia anicongenita. Halle, 1888. 8°.

† *Dubislaw G.* — Ueber Satsbeiordnung für Satzunterordnung im Altfranzösischen. Halle, 1888. 4°.

† *Eckerlin J.* — Das deutsche Reich während der Minderjährigkeit Heinrichs IV. bis zum Tage von Kaiserswerth. Halle, 1888. 8°.

† *Einberg F.* — Beiträge zur Kenntniss des Myoctonins. Dorpat, 1887. 8°.

† *Eiselen J.* — Ueber den Systematischen Wert der Rhaphiden in Dicotylen Familien. Halle, 1887. 8°.

† *Engelhardt R. v.* — Beiträge zur Toxikologie des Anilin. Dorpat, 1888. 8°.

† *Engelmann E.* — Ueber Druckgeschwüre in der Trachea. Halle, 1888. 8°.

† *Falkner R. P.* — Die Arbeit in den Gefängnissen. Halle, 1887. 8°.

† *Fey J.* — Albrecht von Eyb als Uebersetzer. Halle, 1888. 8°.

† *Fitting F.* — Ueber ein Klasse von Berührungstransformationen. Halle, 1888. 8°.

† *Frech F.* — Geologie der Umgegend von Haiger bei Dillenburg (Nassau) nebst einem palaeontologischen Anhang. Berlin, 1888. 8°.

† *Frenzel F.* — Das itinerarium des Thomas Carve. Ein Beitrage zur Kritik der Quellen des dreissigjährigen Krieges. Halle, 1887. 8°.

† *Friedrich H.* — Die Markräume der Knochen der Unterextremität eines fünfzwanzigjährigen und eines zweiundachtigjährigen Mannes. Rostock, 1888. 8°.

† *Friedrichson A.* — Untersuchungen ueber bestimmte Veränderungen der Netzhautcirculation bei Allgemeinleiden mit besonderer Berücksichtigung der Blutbeschaffenheit bei Anämie und Chlorose. Dorpat, 1888. 8°.

* *Gaillot A.* — Théorie analytique du mouvement des planètes. — Expression générale des perturbations qui sont du troisième ordre par rapport aux masses. Paris, 1888. 8°.

† *Gebauer G.* — Euripidis Phoenissarum pars extrema inde A. V. 1582 utrum genuina sit necne quaeritur. Accedunt de aliis fabulae locis quaestiones selectae. Halis, 1888. 8°.

* *Gegenbaur C.* — Lehrbuch der Anatomie des Menschen. 3 Aufl. Leipzig, 1888. 8°.

† *Gerlach M.* — Ueber β Aethylthiophen und einige Derivate desselben. Halle, 1888. 8°.

† *Gille A.* — Herbarts Ansichten ueber den mathematischen Unterricht. Halle, 1888. 8°.

† *Girardet F.* — Der Stettiner Friede ein Beitrag zur Geschichte der Baltischen Frage. Halle, 1888. 8°.

† *Glaser J. Ph. A.* — Ein Beitrag zur Casuistik und klinischen Beurteilung der menschlichen Actinomykose. Halle, 1888. 8°.

† *Gottschalk M.* — Beiträge zur Kenntniss der höher methylirten Benzole. Rostock, 1888. 8°.

† *Govi G.* — Sur les couleurs latentes des corps. Paris, 1888. 4°.

† *Graefe A.* — Ein Beitrag zur günstigen Wirkung des Calomels bei Syphilis und die Vorteile des Oelsuspension bei der subkutanen Anwendung desselben. Halle, 1888. 8°.

† *Greiffenhagen W.* — Ueber den Mechanismus Schädelbrüche. Dorpat, 1887. 8°.

Griepentrog H. — Ueber eine Bildungsweise des Triphenylmethans und homologer Kohlenwasserstoff und über einige Derivate der Cinchoninsäure. Halle, 1888. 8°.

† *Grofe G.* — Ueber die Pendelbewegung an der Erdoberfläche. Dorpat, 1888. 4°.

† *Grünbaum P.* — Die Priestergesetze bei Flavius Josephus. Eine Parallele zu Bibel und Tradition. Halle, 1887. 8°.

† *Gühloff O.* — Der transcendentale Idealismus J. G. Fichtes. Halle, 1888. 8°.

† *Gutmann K.* — Ueber die Ursachen des raschen Wachstums von Fibromyoment des Uterus. Halle, 1888. 8°.

* *Halphen G. H.* — Traité des fonctions elliptiques et de leurs applications. Parties I, II. Paris, 1886-1888. 8°.

† *Hampke C.* — Das Ausgabebudget der Privatwirtschaften. Jena, 1887. 8°.

† *Hannemann E.* — Metrische Untersuchungen zu John Ford. Halle, 1888. 8°.

† *Harrower G. H.* — Alexander Hamilton als Nationalökonom. Halle, 1887. 8°.

† *Hartenstein C.* — Ueber die Lehren der antiken Skepsis besonders des Sextus Empiricus in betreff der Causalität. Halle, 1888. 8°.

† *Handring E. v.* — Bacteriologische Untersuchung einiger Gebrauchswasser Dorpats. Dorpat, 1888. 8°.

† *Heffter L.* — Zur Theorie der linearen homogenen Differentialgleichungen. Leipzig, 1888. 8°.

† *Heinichen O.* — Ueber die Dibromsulfanilsäure und einige Derivate derselben. Halle, 1888. 8°.

† *Hellat P.* — Eine Studie über die Lepra in den Ostseeprovinzen mit besonderer Beruksichtigung ihrer Verbreitung und Aetiologie. Dorpat, 1887. 8°.

† *Heuckenkamp F.* — Die heilige Dimphna. Halle, 1887. 8°.

† *Herschenz O.* — Untersuchungen ueber Harzer Baryte. Halis, 1888. 8°.

† *Hoepel G.* — De notionibus voluntarii (ἑκούσιον) ac Consilii (προαίρεσις) secundum Aristotelis Ethica Nicomachea (III, 1 7). Halis, 1887. 8°.

† *Hoerschelmann W.* — Ein griechisches Lehrbuch der Metrik. Dorpat, 1888. 8°.

† *Hoffmann W.* — Ueber eine Bewegung eines materiellen Punktes auf einem Ringe, dessen Querschnitt ein Kegelschnitt ist. Halle, 1888. 4°.

† *Holzberg R.* — Ueber plötzlichen Tod bei pleuritis exsudativa. Halle, 1888. 8°.

† *Hope O.* — Ueber ein Fall von Tumor der Vierhügel. Halle, 1888. 8°.

† *Houzeau I. C.* et *Lancaster A.* — Bibliographie générale de l'astronomie. 1e partie. Bruxelles, 1887. 4°.

† *Hündorf P.* — Die Steinhauer-Zunft zu Obernkirchen. Halle, 1887. 8°.

† *Hunger E. H.* — Ueber einige vivipare Pflanzen und die Erscheinung der Apogamie bei denselben. Bautzen, 1887. 8°.

† *Husserl E. G.* — Ueber den Begriff der Zahl. Psychologische Analysen. Halle, 1887. 8°.

† *Jrrgang M.* — Zum Wigalois. Halle, 1887. 8°.

† *Jackstein H.* — Ausdehnung eines von Puiseux für ebene Curven behandelten Problems auf Raumcurven. Halle, 1888. 8°.

† *Johansen C.* — Die Gastrostomie bei Carcinomatoser Strictur des Oesophagus. Dorpat, 1888. 4°.

* *Jolis A. L.* — Le Glyceria Borreri à Cherbourg. Caen, 1888.

† *Jungfer P.* — Der gegenwärtige Mansfelder Kupferhüttenprozess und ueber neue Methoden zur Bestimmung geringer Mengen Wismuth und Antimon im Handelskupfer. Berlin, 1887. 8°.

† *Kähler M.* — Zum Gedächtnis Friedrich III Deutsche Kaisers und Königs von Preussen. Halle, 1888. 8°.

† *Kaiser W.* — Einige wichtige Städte der Vereinigten Staaten von America in ihrer Abhängigkeit von geographischen Bedingungen. Halle, 1888. 8°.

† *Kamla F.* — Ueber Behandlung der Echinococeen des Unterleibes. Halle, 1888. 8°.

* *Kanitz A.* — A Kolozsvári magyar Királgs Ferencz- József Tudományegyetem története az 1887-1888 tanévben. Kolozsvárt, 1888. 8°.

† *Kausche W.* — Mythologumena Aeschylea. Halis, 1888. 8°.

†*Keil K. E. J.* — Covarianten eines ebenen Systems bestehend aus einem Kegelschnitt und mehreren Geraden. Giessen, 1888. 4°.

†*Kennel J. v.* — Ueber Theilung und Knospung der Thiere. Dorpat, 1887. 4°.

†*Kirchhoff R.* — Ueber einige synthetische disubstituierte Naphtalinderivate. Halle, 1888. 8°.

†*Kirchner F. W.* — Ueber die perspectivische Lage ebener Dreiecke. Halle, 1888. 8°.

†*Kiwull E.* — Pharmakologische Untersuchungen ueber einige Solvinpräparate. Dorpat, 1888. 8°.

†*Kleinsorge J.* — De Civitatium graecarum in Ponti Euxini ora occidentali sitarum rebus. Halis, 1888. 8°.

†*Kober G.* — Die harmonisch zugeordneten Flächen zweiten Grader. Halle, 1888. 8°.

†*Koch J.* — Das Leben des Erzbischofs Burchards III von Magdeburg. Halle, 1888. 8°.

†*Koehn M.* — De pugna ad Zamam commissa. Halis, 1888. 8°.

†*Komissopulos J. G.*— Ein klinischer Beitrag zu Buhl's zwolf Briefe ueber Genuine Desquamativ-Pneumonie. Halle, 1888. 8°.

†*Kordes R.* — Vergleichung der wichtigeren narcotischen Extracte der russischen Pharmacopöe mit den anderen Pharmacopöen unter besonderen Berucksichtigung des Alkaloidgehaltes. St. Petersburg, 1888. 8°.

†*Köstlin J.* — Die Baccalaurei und Magistri der Wittenberger philosophischen Facultät, 1518-1537, und die ordentlichen Disputationen 1536-1537 aus der Facultätsmatrikel. Halle, 1888.

†*Krahmer L.* — Zur Lehre von der Arzneiwirkung. Halis, 1888. 4°.

†*Kretschmann F.* — Fistelöffnungen am oberen Pole des Trommelfelles ueber dem Processus brevis des Hammers deren Patogenese und Therapie. Leipzig, 1887. 8°.

†*Kröger A.* — Beiträge zur Pathologie des Rückenmarkes. Dorpat, 1888. 8°.

†*Krohn C. G.* — Quaestiones ad Anthologiam latinam spectantes. Particula I. De Anthologiae latinae carminibus quae sub Petronii nomine feruntur. Halae, 1887. 8°.

†*Kuhlmann E.* — Ueber den anatomischen Bau der Strengels der Gattung Plantago. Kiel, 1887. 8°.

†*Kühn J.* — Das Studium der Landwirthschaft an der Universität Halle. Halle, 1888. 8°.

†*Landau S.* — Ansichten des Talmuds und der Geonim ueber den exegetischen Wert des Midrasch, ein Beitrag zur Geschichte der Exegese. Halle, 1888. 8°.

†*Lange Th.* — Der chronische Morphinismus und seine Heilung durch die allmähliche Entziehungs-Cur. Halle, 1888. 8°.

† *Lastig G.* — Römisches Accomanditen-Register des XVII und XVIII Jahrhunderts. Halle, 1887. 4°.

† *Leicher D.* — Ueber den Einfluss des Durchströmungswinkels auf die elektrische Reizung der Muskelfaser. Halle, 1887. 4°.

* *Levy M.* — La statique graphique et ses applications aux constructions. 2e éd. Part I-IV. Paris, 1886-1888. 8°.

† *Lezius J.* — De Alexandri Magni expeditione indica quaestiones. Dorpati, 1887. 8°.

† *Loeschckius G.* — Die westliche Giebelgruppe am Zeustempel zu Olympia. Dorpati, 1888. 4°.

† *Lucowicz C. v.* — Versuche ueber die Automatie des Froschherzens. Halle, 1888. 8°.

† *Lutoslawski W.* — Erhaltung und Untergang der Staatsverfassungen nach Plato, Aristoteles und Machiavelli. Dorpat, 1887. 8°.

† *Lympius M.* — Der Nutzen der künstlichen Frühgeburt bei Nephritis. Halle, 1888. 8°.

† *Maass F.* — Ueber die Malignität der Carcinome und Sarcome an den äusseren weiblichen Genitalen. Halle, 1887. 8°.

† *Marx F.* — Interpretationum hexada. Rostock, 1888. 4°.

† *Mau H.* — König Wenzel und die rheinischen Kurfürsten. Rostock, 1887. 8°.

† *Metzner H.* — Beitrag zur Kenntnis der primären Nierengeschwülste. Halle, 1888. 8°.

† *Mie F.* — Quaestiones agonisticae imprimis ad Olympia partinentes. Rostochii, 1888. 8°.

† *Mielke H.* — Zur Biographie der heiligen Elisabeth Landgräfin von Thüringen. Rostock, 1888. 8°.

*Mission scientifique du Cap Horn 1882-83. T. I. Histoire du voyage par L. F. Martial. Paris, 1888. 4°.

† *Müller H.* — Hermann von Luxemburg, Gegenkönig Heinrichs IV. Halle, 1888. 8°.

† *Müller M.* — De Apollinaris Sidonii latinitate observationes ad etymologiam Syntaxin vocabulorum apparatum spectantes. Halis, 1888. 8°.

† *Müller T.* — Ueber des Einfluss des Ringelschnitts auf das Dickenwachstum und die Stoffverteilung. Halle, 1888. 8°.

† *Mundt A.* — Ueber Hyperhidrosis capitis unilateralis. Halle, 1888. 8°.

† *Murry C. A. Mc.* — Die Organisation des höheren Schulwesens in den Vereinigten Staaten Amerikas und in England und die Stellung des Staates zu demselben. Halle, 1888. 8°.

† *Natanson A.* — Beiträge zur Kenntniss der Pyrogallolwirkung. Dorpat, 1888. 8°.

† *Natanson L.* — Ueber die kinetische Theorie unvolkommener Gase. Dorpat, 1887. 8°.

† *Niemeyer Th.* — Depositum irregulare. Halle, 1888. 8°.

† *Oettingen R. v.* — Ueber Enterostomie und Laparotomie bei acuter innerer Darmocclussion bedingt durch Volvulus, Strangulation und Inflexion. Dorpat, 1888. 8°.

† *Offenhauer A.* — Ueber eine bestimmte Art von Flächenverbindung. Halle, 1887. 8°.

† *Orth L. v.* — Eine neue Methode zur Untersuchung arbeitender Batterien. Berlin, 1887. 8°.

† *Otto P.* — Ueber Die Einwirkung von Chlorkohlenoxyd auf einige Chlorhydrine. Rostock, 1888. 8°.

† *Otto W.* — Zur Kenntniss der Sulfonketone. Berlin, 1887. 8°.

† *Pachorukow D.* — Ueber Sapotoxin. Dorpat, 1887. 8°.

† *Pander H.* — Beiträge zur Chromwirkung. Dorpat, 1887. 8°.

† *Panse R.* — Ueber adenoide Wucherungen im Nasenrachenraume. Halle, 1888. 8°.

† *Parks C.* — Das Staatskassensystem Frankreichs, seine Entwickelung seit 1789 und seine gegenwärtige Form und Stellung. Halle, 1888. 8°.

† *Petersen F. C.* — Ueber das Duboisin und das Pyrrolidin. Kiel, 1888. 8°.

† *Petersen W.* — Die Lepidopterenfauna des arktischen Gebietes von Europa und die Eiszeit. St. Petersburg, 1887. 8°.

† *Petri F.* — De enuntiatorum condicionalium apud Aristophanem formis et usu. Halis, 1887. 8°.

† *Phillips H.* — First Contribution to the study of Folk-lore of Philadelphia and its vicinity. Philadelphia, 1888. 8°.

† *Pietsch C.*— Beiträge zur Lehre vom altfranzösischen relativum. Halle, 1888. 8°.

† *Platzhoff H.* — Luther's erste Psalmenuebersetzung sprachwissenschaftlich untersucht. Halle, 1887. 8°.

† *Praël E.* — Vergleichende Untersuchung ueber Schutz- und Kern-Holz der Laubbäume. Berlin, 1888. 8°.

† *Radziwillowicz R.* — Ueber Nachweis und Wirkung des Cytisins. Dorpat, 1887. 8°.

† *Reichert C.* — De libris Odysseae N et Π. Halis, 1887. 8°.

† *Reinecke G.* — De scholis Callimacheis. Halis, 1887. 8°.

† *Riemschneider H.* — Ueber die diätetische und mechanische Behandlung des Gastro-Intestinalkatarrhs der Säuglinge. Halle, 1888. 8°.

† *Robinson A.* — Zur Behandlung der Diphterie. Halle, 1888. 8°.

† *Rohland W. v.* — Die strafbare Unterlassung. Dorpat, 1887. 8°.

† *Id.* — Die Gefahr im Strafrecht. 2ᵉ Aufl. I. Dorpat, 1888. 8°.

† *Röhr R.* — Der vocalismus des Francischen im 13 Jahrhundert. Wolfembuttel, 1888. 8°.

† *Rosenboom J.* — Quaestiones de Orphei Argonauticorum elocutione. Halis, 1887. 8.°

† *Rössner O.* — Die praepositionum *ab*, *de*, *ex*, usu varroniano. Halis, 1888. 8°.

† *Rothstein J. W.* — Das Bundesbuch und die religionsgeschichtliche Entwicklung Israels. Halle, 1888. 8°.

† *Rowe E.* — Quaeritur quo jure Horatius in saturis Menippum imitatus esse dicatur. Halae, 1888. 8°.

† *Rudkowski W.* — Landeskunde von Aegypten nach Herodot. Halle, 1888. 8°.

† *Römker K.* — Die Veredelung der vier wichtigsten Getreidcarten des kälteren Klimas. Halle, 1888. 8°.

† *Sach E.* — Ueber Phlebosklerose und ihre Beziehungen zur Arteriosklerose. Dorpat, 1887. 8°.

† *Saenger S.* — Syntaktische Untersuchungen zu Rabelais. Halle, 1888. 8°.

† *Scherenziss D.* — Untersuchungen ueber das foetale Blut im Momente der Geburt. Dorpat, 1888. 8°.

† *Schestopal C.* — Einwirkung von Aceton auf para Amidoazobenzol und ein di α-di γ Tetramethyldichinolyin aus Benzidin. Rostock, 1887. 8°.

† *Scheven F.* — Ueber Resection grosser Venenstämme bei Exstirpation maligner Neubildungen. Rostock, 1888. 8°.

† *Schmidt F.* — Beiträge zur Kenntniss der Entwicklung der Geschlechtsorgane einiger Cestoden. Leipzig, 1888. 8°.

† *Schmidt P. O.* — Ursprung und Bedeutung des Raum- und Zeitbegriffs im Lichte der Modernen Physik. Halle, 1887. 8°.

† *Schnapauff H.* — Beiträge zur Physiologie des Pepsins. Rostock, 1888. 8°.

† *Schnapauff E.* — Zur Kenntniss des Durols. Rostock, 1888. 8°.

† *Schneller C. G. L.* — Ueber einen Fall von Geheilter Iristuberculose. Halle, 1888. 8°.

† *Schönbrodt R.* — Ueber einige Derivate des Acetessigesters. Halle, 1888. 8°.

† *Schöne M.* — Die moderne Entwickelung des Schuhmachergewerbes in historischer, statistischer und technischer Hinsicht. Halle, 1887. 8°.

† *Schoof F.* — Zur Kenntniss des Urogenitalsystems der Saurier. Berlin, 1888. 8°.

† *Schröder C.* — Perforation des Darmes durch Ascaris lumbricoides. Halle, 1887. 8°.

† *Schultheis R.* — Ueber die Möglichkeit von Privatrechtsverhältnissen am menschlichen Leichnam und Teilen desselben. Halle, 1888. 8°.

† *Schultze S.* — Die Entwicklung der deutschen Oswaldlegende. Halle, 1888. 8°.

† *Schulze E.* — Ueber die Flora der subhercynischen Kreide. Halle, 1888. 8°.

† *Schwartz A.* — Ueber die Wechselbeziehung zwischen Haemoglobin und Protoplasma nebst Beobachtungen zur Frage vom Wechsel der Rothen Blutkörperchen in der Milz. Dorpat, 1888. 8°.

† *Schwartz E.* — Observationes profanas et sacras. Rostock, 1888. 4°.

† *Schwarz H.* — Ein Beitrag zur Theorie der Ordnungstypen. Halle, 1888. 8°.

† *Sebicht R.* — Die Cistercienser und die niederländischen Colonisten in der goldnen Aue im XII Jahrhundert. Halle, 1887. 8°.

† *Seehawer J.* — Zur Lehre vom Brauch des Gesetzes und zur Geschichte des späteren Antinomismus. Rostock, 1887. 8.°

† *Seyffert J.* — Ueber die primaere Bauchfelltuberculose. Halle, 1887. 8°.

† *Simson S.* — Zum Curardiabetes. Halle, 1888. 8°.

† *Sonny A.* — De Massiliensium rebus questiones. Petropoli, 1887. 8°.

† *Spener C.* — Die habituelle, locale Hyperhidrosis, ihre Folgen und ihre Behandlung. Halle, 1887. 8°.

† *Stahl K.* — Die Reimbrechung bei Hartmann von Aue mit besonderer Berücksichtigung der Frage nach der Reihenfolge des Iwein und des Armen Henrich. Rostock, 1888. 8°.

† *Stieger G.* — Studien zur Monographie der Heidschnucke. Halle, 1888. 8°.

† *Stillmark H.* — Ueber Ricin, eingiftiges Ferment aus den Samen von Ricinus comm. L. und einigen anderen Euphorbiaceen. Dorpat, 1888. 8°.

* *Stossich M.* — Appendice al mio lavoro « I Distomi dei pesci marini e d'acqua dolce. Trieste, 1888. 8°.

* *Id.* — Prospetto della fauna del mare Adriatico. Parte IV e V. Trieste, 1882-83. 8°.

† *Stravss F.* — De ratione inter Senecam et antiquas fabulas romanas intercedente. Rostochii, 1887. 8°.

† *Struve L.* — Bestimmung der Constante der Praecession und der eigenen Bewegung des Sonnensystems. St. Petersburg, 1887. 4°.

† *Thanhoffer L.* — Adatok a központi idegrendszer szerkezetéhez. Budapest, 1887. 4°.

† *Thoms G.* — Zur Werthschätzung der Ackererden auf naturwissenschaftlich-statisticher Grundlage, Mittheilung I. Riga, 1888. 8°.

† *Tonkes H.* — Volkskunde von Bali. Halle, 1888. 8°.

† *Troeger C.* — Die Memoiren des Marschalls von Gramont. Ein Beitrag zur Quellenkritik der französischen Geschichte im XVII Jahrhundert. Halle, 1888. 8°.

† *Trzebinski S.* — Ueber circumscripte Bindegewebshyperplasien in den peripheren Nerven, besonders in den Plexus brachiales. Dorpat, 1888. 8°.

† *Ucke A.* — Die Agrarkrisis in Preussen während der zwanziger Jahre dieses Jahrhunderts. Halle, 1887. 8°.

† *Ule W.* — Die Mansfelder Seen. Halle, 1888. 8°.

† *Urban C.* — Ueber die bisher erkannten Beziehungen zwischen den Siedepunkten und der Zusammensetzung chemischer Verbindungen. Halle, 1887. 8°.

* *Vidal y Careta F.* — Los insectos y les Plantas. Habana, 1888. 8°.

† *Voigt H.* — De Fontibus earum quae ad artes pertinent partium nat. hist. Plinianae quaestiones. Halis, 1887. 8°.

† *Volpert F.* — Ueber Gluconsäure. Würzburg, 1888. 8°.

† *Voulliéme E.* — Quomodo veteres adoraverint. Halis, 1887. 8°.

† *Wagner P.* — Beitrag zur Toxicologie des aus den Aconitum Napellusknollen dargestellten reinen Alcaloids Aconitinum crystallisatum purum und seiner Zersetzungsproducte. Dorpat, 1887. 8°.

† *Wanach R.* — Ueber die Menge und Vertheilung des Kaliums, Natriums und Chlors im Menschenblut. S. Petersburg, 1888. 8°.

† *Weber F.* — Ueber leukaemische Erkrankung der Nieren. Halle, 1888. 8°.

† *Weingarten L.* — Die Syrische Massora nach Bar-hebraeus. Der Pentateuch. Halle, 1887. 8°.

† *Weinreich M.* — Ueber Nerven und Ganglienzellen im Saeugethierherzen. Merseburg, 1888. 8°.

† *Weller J.* — Ueber Meta- und Para-xylyl-phosphor-chlorür und einige Derivate derselben. Aachen, 1888. 8°.

† *Wigand G.* — Ueber die Trilobiten der silurischen Geschiebe in Mecklenburg. I Stuck. Berlin, 1888. 8°.

† *Will L.* — Entwiklungsgeschichte der viviparen Aphiden. Jena, 1888. 8°.

† *Wreschner L.* — Samaritanische Traditionen mitgeteilt und nach ihrer Entwickelung untersucht. Halle, 1888. 8°.

† *Zeising E.* — Ueber das Kniephänomen mit specieller Berucksichtigung des normalen und pathologischen Verhaltens desselben im Kindesalter. Halle, 1887. 8°.

Pubblicazioni periodiche
pervenute all'Accademia nel mese di ottobre 1888.

Pubblicazioni italiane.

†Annali della r. Accademia di agricoltura di Torino. Vol. XXX. 1887. Torino, 1888.

Lissone. Per la soluzione della crisi agraria. — *Arnaud.* A proposito del vincolo forestale. — *Perroncito.* Le vaccinazioni carbonchiose nei solipedi possono tentarsi senza timore. — *Zecchini* e *Ravizza.* Relazione intorno alle esperienze eseguite nel 1886 presso la r. Stazione enologica d'Asti sopra i mezzi atti a combattere la peronospora viticola De By. — *Id. id.* Ricerche analitiche sopra uve, mosti, vini ed altri prodotti di viti trattati con preparati rameici. — *Fino.* L'ortica della China coltivata nell'orto sperimentale della r. Accademia di agricoltura di Torino. — *Perroncito* e *Maggiora.* Ricerche sul vino amaro. — *Faletti.* Mastite parenchimatosa contagiosa delle vacche. — *Carità.* Caso di anemia per strongili in una pecora.

†Annali di chimica e di farmacologia. 1888, n. 3. Milano.

Marfori. Alcune ricerche chimiche sulla berberina. — *Lazzaro.* XXI modificazioni subìte dal cuore per influenza della stricnina. — *Axenfeld.* Intorno alla trasformazione dei sali di ammonio in urea nell'organismo.

†Annali di statistica. Ser. IV, 24. Roma, 1888.

Notizie sulle condizioni industriali delle provincie di Forlì e di Ravenna.

†Archivio storico siciliano. N. S. anno XIII. Palermo, 1888.

Pais. Alcune osservazioni sulla storia e sull'amminisirazione della Sicilia durante il dominio romano. — *Sciuto Patti.* La fontana dell'elefante in Catania. — *Lionti.* Una cronichetta inedita di S. Placido di Calonerò. — *Starrabba.* Catalogo ragionato di un protocollo del notaio Adamo de Citella dell'anno di XII indizione 1298-99, che si conserva nell'Archivio del Comune di Palermo (contin.). — *Mirabella.* Privilegio concesso a Salvatore Bulgarella da Carlo V imperatore. — *Columba.* Appunti di storia antica: I. Sull'origine degli Elimi; II. A proposito di una etimologia.

†Atti della r. Accademia Gioenia di scienze naturali. Ser. 3ª, t. XX. Catania, 1888.

Aradas. Esame bàtterioscopico dell'acqua della Reitana di proprietà del marchese di Casalotto. — *Id.* Ricerche chimico-batterioscopiche sopra talune acque potabili della città di Catania. — *Basile.* Le bombe vulcaniche dell'Etna. — *Condorelli-Maugeri.* Variazioni numeriche dei microrganismi dell'aria in Catania. — *Capparelli.* Sulle ptomaine del cholera. — *Amato.* Studî sperimentali e considerazioni teoriche sopra un nuovo indirizzo da darsi alla chimica. — *Silvestri.* Sopra alcune lave antiche e moderne del vulcano Kilanea nelle isole Sandwich. — *Tomaselli.* Intossicazione chinica, febbre ittero-ematurica da chinina. — *Aradas.* Dell'azione di taluni olî essenziali sullo sviluppo dei microrganismi delle acque potabili. — *Chizzoni.* Sulla corrispondenza univoca fra le rette di uno spazio ordinario ed i punti di uno spazio lineare a quattro dimensioni. — *Schopen.* Sopra una nuova Waagenia del titonio inferiore di Sicilia. — *Capparelli.* Effetti del calore sulle fibre nervose midollate e sui centri nervosi. — *Fichera.* Sulle curve a 3 centri.

†Atti della r. Accademia delle scienze di Torino. Vol. XXXIII, 13-15. Torino, 1888.

13-14. *Mattirolo.* Sopra alcuni movimenti igroscopici nelle epatiche marchantieae. — *Voglino.* Illustrazione di due agaricini italiani. — *Galeazzi.* Sugli elementi nervosi dei muscoli di chiusura dei bivalvi. — *Errera.* Derivati degli alcoli parabromo e paraclorobenzilico. — *Jadanza.* Una nuova forma di cannocchiale. — *Grimaldi.* Influenza della tempera sulle proprietà termoelettriche del bismuto. — *Naccari.* Sulla variazione del calore specifico del mercurio al crescere della temperatura. — 15. *Ovazza.* Sul calcolo delle freccie elastiche delle travi reticolari. — *Busachi.* Sulla neoproduzione del tessuto muscolare liscio. — *Mattirolo.* Intorno al valore specifico della Pleospora sarcinulae e della Pleospora alternariae di Gibelli e Griffini. — *Promis.* Moneta inedita di Pietro I di Savoia e pochi cenni sulla zecca primitiva dei principi sabaudi.

†Atti della r. Accademia economico-agraria dei goergofili. 4ª ser., vol. XI, 3. Firenze, 1888.

Vannuccini. Sull'innesto delle viti nostrali sulle viti americane. — *Alpe.* Studio sulla concimazione con speciale riflesso agli ingrassi chimici. — *Dalla Volta.* Sulla recente depressione economica. — *Id.* Sulla situazione fillosserica in Toscana e sui provvedimenti presi e da prendere. — *Pestellini.* La cantina sociale di Bagno a Ripoli. — *Sestini.* Coltivazione sperimentale di diverse varietà di frumento straniero. — *Guicciardini.* Gli ingrassi artificiali nella cultura del frumento.

†Bollettino della Società generale dei viticoltori italiani. Anno III, 19, 20. Roma, 1888.

†Bollettino della Società geografica italiana. Ser. 3ª, vol. I, 9. Roma, 1888.

Cortese. Sei mesi in Madagascar: note di viaggio e ricordi. — *Robecchi.* Lettera dall'Harar al Presidente della Società geografica italiana. — *Stradelli.* Note di viaggio nell'alto Orenoco. — Leonardo Fea nei Carin indipendenti. — La longitudine di Monte

Mario, Campidoglio e Collegio romano. — *Ciuffa*. La riforma del calendario gregoriano, lettera.

†Bollettino della Società geologica italiana. Vol. VII, 2. Roma, 1888.

Clerici. Sulla Corbicula fluminalis dei dintorni di Roma e sui fossili che l'accompagnano. — *Secco*. Il piano ad Aspidoceras Acanthicum Op. in Collalto di Solagna. — *Sacco*. Il cono di deiezione della Stura di Lanzo. — *Neviani*. Le formazioni terziarie nella valle del Mesima. — *De Stefani*. Precedenza del Pecten Angelonii Mgh. al P. Histrix Dod. — *Tellini*. Le nummulitidee terziarie dell'alta Italia occidentale. — *De Stefani*. Origine del porto di Messina e di alcuni interrimenti lungo lo stretto.

†Bollettino delle nomine (Ministero della guerra). 1888, disp. 41-46. Roma, 1888.

†Bollettino delle opere straniere moderne acquistate dalle Biblioteche pubbliche governative. Vol. III, 1-3. Roma, 1888.

†Bollettino delle pubblicazioni italiane ricevute per diritto di stampa dalla Biblioteca nazionale di Firenze. 1888, n. 66-68. Firenze, 1888.

†Bollettino del Ministero degli affari esteri. Vol. II, 2. Roma, 1888.

†Bollettino del Museo di zoologia della r. Università di Roma. Vol. I, 1-8. Roma, 1888.

Fauna locale.

†Bollettino del r. Comitato geologico d'Italia. 2ª ser. vol. IX, 7-8 e Suppl. Roma, 1888.

7-8 *Cortese*. L'eruzione dell'isola Vulcano veduta nel settembre 1888. — *De Stefani*. Appunti sopra roccie vulcaniche della Toscana. — *Novarese*. Esame microscopico di una trachita del monte Amiata. — *Lotti*. Il Monte di Canino in provincia di Roma. — Suppl. *Issel*. Il terremoto del 1887 in Liguria.

†Bollettino di legislazione e statistica doganale e commerciale. Anno V, settembre 1888. Roma.

†Bollettino di notizie agrarie. Anno X, n. 57-66. Rivista meteorico-agraria. 24-29. Roma, 1888.

†Bollettino di notizie sul credito e la previdenza. Anno VI, 11. Roma, 1888.

†Bollettino mensuale pubblicato per cura dell'Osservatorio centrale del r. Collegio C. Alberto in Moncalieri. Ser. 2ª, vol. VIII, 9. Torino, 1888.

Denza. Le stelle cadenti del periodo di agosto.

†Bollettino meteorico dell'Ufficio centrale di meteorologia. Anno X, 1888, ottobre. Roma.

†Bollettino settimanale dei prezzi di alcuni dei principali prodotti agrarî e del pane. Anno XV, n. 35-40. Roma, 1888.

†Bollettino ufficiale dell'istruzione. Anno XIV, 8. Roma, 1888.

†Bulletin de l'Institut international de statistique. T. III, 2. 1888. Rome.

Craigie. Local taxation in Great Britain. — *Hadley*. Comparative statistics of rail road service. — *Mayo Smith*. The influence of immigration on the United States of America. — Appunti di statistica comparata dell'emigrazione dall'Europa e della immigrazione in America e in Australia. — Saggio di rappresentazione della densità della popolazione mediante curve di livello eseguito da G. Fritzsche per le provincie di Genova e Torino; con nota di L. Grimaldi-Casta. — *Cora*. Carta altimetrica e batometrica dell'Italia; con nota illustrativa.

†Bullettino della r. Accademia medica di Roma. Anno XIV, 6-7. Roma, 1888.

Celli. Il primo anno di vita della stazione antirabbica di Palermo. — *Postempski.* Ferita del fegato da arma incidente, laparatomia, sutura del fegato, guarigione. — *Id.* Contributo di ortopedia operativa nella correzione di alcune deformità degli arti inferiori per paralisi infantile. — *Bignami* e *Guarnieri.* Ricerche sui centri nervosi di un amputato. — *Mingazzini.* Osservazioni sui preparati della substantia nigra. — *Cacciola.* Osservazioni d'istologia patologica sulla siringo-mielite, sulla tabe dorsale e sulla angioite periteliale. — *Mazzoni.* Cancro dell'intestino retto. Operazione di Kraske, guarigione. — *Celli.* Delle nostre sostanze alimentari considerate come terreno di cultura di germi patogeni. — *Vincenzi.* Ricerche sperimentali col bacillo virgola del Koch. — *Magini.* La conducibilità elettrica dei nervi in rapporto alla loro eccitabilità. — *Axenfeld.* Sulla visione dei colori di contrasto.

†Bullettino dell'Istituto storico italiano. N. 6. Roma, 1888.

Cogliolo. Glosse preaccursiane (da codd. membr. nell'Archivio di Stato, Modena).— *Gaudenzi.* Gli statuti della Società delle armi e delle arti in Bologna nel sec. XIII. Relazione. — *Giorgi.* Confessione di vassallaggio fatta a Rainone da Sorrento dai suoi vassalli del territorio di Maddaloni. — *Id.* Il consumo giornaliero del pane in un castello dell'Emilia nel secolo XIII. — *Gaudenzi.* Gli antichi statuti del comune di Bologna intorno allo Studio.

†Cimento (Il nuovo). 3ª ser. t. XXIV, luglio-agosto 1888. Pisa.

Righi. Sulla conducibilità calorifica del bismuto posto in un campo magnetico. — *Beltrami.* Intorno ad alcuni problemi di propagazione del calore. — *Felici.* Sul potenziale di un conduttore in movimento sotto la influenza di un magnete. — *Boggio-Lera.* Sulla cinematica dei mezzi continui. — *Battelli.* Sulle correnti telluriche. — *Fossati.* Contributo allo studio del termo-magnetismo. — *Cantone.* Sui sistemi di frangie d'interferenze prodotte da una sorgente di luce a due colori.

†Gazzetta chimica italiana. Anno XVIII, f. 6. Appendice. Vol. VI, 16, 17. Palermo, 1888.

Filetti e *Crosa.* Nitrobromo- e nitroclorocimeni. — *Id. id.* Ossidazione dei cloro- e bromocimeni dal timol e dal cimene. — *Pellizzari* e *Matteucci.* Ricerche sopra alcuni acidi amidosolfonici. — *Pellizzari.* Allossanbisolfiti di basi organiche. — *Id.* Composti dell'allossane con le basi pirazoliche.

†Giornale d'artiglieria e genio. Anno 1888, disp. VII. Roma.

†Giornale della r. Società italiana d'igiene. Anno X, n. 10. Milano, 1888.

Simonetta. Della rivaccinazione coercitiva. Considerazioni sulla statistica dell'epidemia di vajolo che colpì nel novembre e dicembre 1887 e gennaio 1888 il comune di Caponago (Monza). — *Canetta.* Cura della pellagra nell'Ospedale maggiore di Milano.

†Giornale medico del r. Esercito e della r. Marina. Anno XXXVI, 9. Roma, 1888.

Panara. Un caso di bronchite fibrinosa avuto in cura nel I riparto di medicina dell'Ospedale militare di Roma. — *Abbamondi.* Di un caso di frattura comminutiva della tibia con perdita di una notevole porzione di osso seguìta da guarigione. Contributo alla chirurgia conservatrice.

†Giornale militare ufficiale. 1888. Parte 1ª, disp. 39-43; parte 2ª, disp. 45-49. Roma, 1888.

†Giornale (Nuovo) botanico italiano. Vol. XX, 4. Firenze, 1888.

Massalongo. Sulla germogliazione delle sporule nelle Sphœropsideae. — *Berlese.* Sopra due parassiti della vite per la prima volta trovati in Italia. — *Gasperini.* Il Leghbi o vino di Palma. — *Borzì.* Eremothecium Cymbalariae, nuovo ascomicete. — *Mi-*

cheletti. Raccomandazioni intese ad ottenere che l'Italia abbia la sua lichenografia. — *Batelli.* Escursione al monte Terminillo.— *Arcangeli.* Sul germogliamento della Euryalae ferox Sal. — *Macchiati.* Xantofillidrina. — *Borzì.* Xerotropismo nelle felci.

†Ingegneria (L') civile e le arti industriali. Vol. XIV, 8. Torino, 1888.

Cuppari. Sulle osservazioni atmometriche e sull'uso che può farne l'ingegnere. — *Crugnola.* Dei ponti girevoli in generale e di quello recentemente costruito per l'arsenale di Taranto. — *Sachero.* Il ponte sul Po a Casalmaggiore per la ferrovia Parma-Brescia.

†Memorie della Società degli spettroscopisti italiani. Vol. XVII, 8, 9. Roma. 1888.

8. *Tacchini.* Osservazioni spettroscopiche solari fatte nel regio Osservatorio del Collegio romano nel 2° trimestre del 1888. — *Riccò.* Nova nella nebulosa di Andromeda. — *Id.* Nova presso χ' Orionis. — Imagini spettroscopiche del bordo solare osservate a Palermo e a Roma nel giugno e luglio del 1885. — 9. *Tacchini.* Facole solari osservate nel regio Osservatorio del Collegio romano nel 2° trimestre del 1888. — *Id.* Sulle macchie solari osservate nel regio Osservatorio del Collegio romano nel 2° trimestre del 1888. — *Id.* Eruzioni solari osservate nel regio Osservatorio del Collegio romano nel 2° trimestre 1888. — *Riccò.* Gruppi e macchie solari più importanti nel 1882. — Appendice. *Nobile.* Sulla latitudine del regio Osservatorio di Capodimonte e sopra alcune particolarità dell'osservazione delle stelle zenitali.

†Memorie del r. Istituto lombardo. Ser. 3ª, vol. VII, 2. Milano, 1888.

Murani. Ricerche sulla distanza esplosiva della scintilla elettrica. — *Sangalli.* Di alcune anomalie di prima formazione più rare ed importanti del corpo umano. — *Verga.* Poche parole sulla spina trocheaie dell'orbita umana. — *Corradi.* Della minutio sanguinis e dei salassi periodici.

†Rassegna (Nuova) di viticoltura ed enologia. Anno II, 18, 19. Conegliano, 1888.

18. *Grazzi Soncini.* Aereamento e fermentazione del mosto. — La relazione del Giurì dei vini della Esposizione italiana di Londra. — *Cuboni.* La peronospora ed i mezzi usati per combatterla dei dintorni di Alba e di Val Barolo. — *Lamson Scribner.* Esperienze sul trattamento del Black-Rot e del Brown-Rot in America. — *Ellena.* La questione doganale e l'enologia. — *Grazzi Soncini.* Il Congresso di Padova. — *Chatin.* Viticoltura. — 19. *Comboni.* Le fermentazioni anormali nel mosto d'uva e bisogno di regolarle. — *Bertani.* Congresso dei viticoltori veneti a Padova. — *Foukouba.* La vite nel Giappone. — *Cuboni.* Putrefazione nobile del Riesling. — *Marescalchi.* L'Esposizione di Bologna. — *Grazzi Soncini.* Viti americane (Herbemont).

†Relazione sull'Amministrazione delle gabelle per l'esercizio 1886-87. Roma, 1888.

†Rendiconti del r. Istituto lombardo di scienze e lettere. Ser. 2ª, vol. XXI, 15, 16. Milano, 1888.

Longo. Il Commento di Gaio e il sistema delle XII tavole. — *Buccellati.* Progetto del Codice penale pel Regno d'Italia del ministro Zanardelli. — *Canna.* Di una recente critica dell'ode del Parini « La caduta ». — *Sangalli.* Questioni di teratologia. — Sull'origine dei mostri doppî. — Rara coalescenza di due vitelli entro un uovo di pollo. — Idro-encefalocele anteriore per aderenza delle membrane dell'uovo. — Reni succenturiati nei vitelli. — *Id.* Una nota su questioni tuttora agitate d'oncologia. — *Corradi.* Gli antichi medicamenti oppiati; la teriaca e il mitridato. — *Ferrini.* Sulle formole per il calcolo delle dinamo a corrente continua. — *Montesano.* Sulle trasformazioni involutorie monoidali. — *Id.* Su una classe di trasformazioni involutorie dello spazio. — *Platner.* Sul numero delle maniere di ottenere una somma n, o una somma non superiore ad n (n intiero positivo), prendendo r termini della serie indefinita 1, 2, 3, 4, 5.

†Rendiconti del Circolo matematico di Palermo. T. II, 5. Palermo, 1888.

Pincherle. Sul carattere aritmetico dei coefficienti delle serie che soddisfano ad equazioni lineari o alle differenze. — *Torelli.* Della trasformazione cubica di una forma binaria cubica. — *Sforza.* Condizione geometrica per la realità dei punti e delle tangenti comuni a due coniche. — *Brambilla.* Di una certa superficie algebrica razionale.

†Rendiconto delle tornate e dei lavori dell'Accademia di scienze morali e politiche. Anno XXVI, nov.-dic. 1887; XXVII, gen.-luglio 1888. Napoli.

†Revue internationale, T. XIX, 5, 6. Rome, 1888.

5. *de Lavèleye.* La réforme du régime parlementaire. — *Lindau.* Lolo (suite). — *Mazzini.* Lettres inédites. — *Rod.* La littérature contemporaine en France (suite et fin). — *Garghofer.* Le chasseur de Fall. Scènes des montagnes du Tyrol. — *Maurice.* A travers les Revues américaines. — 6. *de Montet.* La jeunesse de M.me de Warens. — *Lindau.* Lolo (suite). — *Blaze de Bury.* De l'atavisme dans l'histoire, à propos de Richard Green. — *Veuglaire.* Questions d'organisation militaire. — *Garghofer.* Le chasseur de Fall. Scènes des montagnes du Tyrol (suite).

†Rivista di artiglieria e genio. 1888 settembre. Roma.

Bellini. Idee su questioni importanti dell'artiglieria da fortezza. — Sopra di una mina eseguita a Baveno nelle cave di granito del sig Dellacasa. — *Segato.* Alcune considerazioni sul nuovo ordinamento della nostra artiglieria da campo.

†Rivista di filosofia scientifica. Ser. 2ª, vol. VII, agosto 1888. Milano.

Ardigò. Il vero è il fatto della coscienza. — *Cesca.* La metafisica empirica. — *Grossi.* Il *Folck-Lore* nella scienza, nella letteratura e nell'arte.

†Rivista italiana di numismatica. Anno I, 3. Milano, 1888.

Gnecchi. Appunti di numismatica romana, III e IV. — *Mulazzani.* Studî economici sulle monete di Milano. — *Rossi.* Francesco Marchi e le medaglie di Margherita d'Austria. — *Papadopoli.* Alcune notizie sugli intagliatori della zecca di Venezia. — *Tamassia.* Di una moneta inedita mantovana. — *Ambrosoli.* Di uno scudo progettato per San Marino.

†Rivista marittima. Anno XXI, 9. Roma, 1888.

Fincati. La guerra di Cipro. - *Tadini.* I marinai italiani fra i greci (Appunti storici). —Riparazione di un asse di elica in Oceano. — *Colomb.* La mobilitazione navale nel Regno Unito. — *A. G.* La « Pilot Chart » dell'Oceano Atlantico boreale (Pubblicazione mensile dell'Ufficio idrografico degli Stati Uniti). — *Id.* Questioni sulle navi negli Stati Uniti. — *Id.* Propulsione a vapore d'idrocarburo.

†Rivista mensile del Club alpino italiano. Vol. VII, n. 9. Torino, 1888.

Cainer. XX° Congresso degli Alpinisti italiani a Bologna. — *Maghella.* Punta dell'Argentera. — *Ferrari.* Salita al Pizzo d' Uccello.

†Spallanzani (Lo). Anno XVII, 7-8. Roma, 1888.

Macari. Dei casi più notevoli osservati nella r. Clinica ostetrico-ginecologica di Genova (Anno accademico 1887-88). — *Moriggia.* La frequenza cardiaca negli animali a sangue freddo. Osservazioni e sperienze.

†Statistica del commercio speciale d'importazione e di esportazione dal 1° gennaio al 30 settembre 1888. Roma, 1888.

†Statistica dell'emigrazione italiana nell'anno 1887. Roma, 1888.

†Statistica giudiziaria civile e commerciale per l'anno 1886. Roma, 1888.

†Statistica giudiziaria penale per l'anno 1886. Roma, 1888.

†Telegrafista (Il). Anno VIII, 8. Roma, 1888.

Trasmissione simultanea di segnali telegrafici secondo alcuni metodi ideati da Luigi Vianisi. — Uso di una sola batteria per trasmettere su più circuiti telegrafici.

Pubblicazioni estere.

†Abhandlungen der kön. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. 1887. Berlin, 1888.

Schmidt. Gedächtnissrede auf Wilhelm Scherer. — *Schulze.* Zur Stammesgeschichte der Hexactinelliden. — *Göppert.* Nachträge zur Kenntniss der Coniferenhölzer der palaeozoischen Formationen. — *Weber.* Ueber den Pârasêprakâça. — *Nöldeke.* Die Ghassânischen Fürsten aus dem Hause Gafna's. — *Rawitz.* Die Fussdrüse der Opistobranchier. — *Kötter.* Grundzüge einer rein geometrischen Theorie der algebraischen ebenen Curven. — *Gräber.* Die Wasserleitungen von Pergamon.

†Abhandlungen der philologisch.-historischen Classe d. k. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften. Bd. XI, 1. Leipzig, 1888.

Zarncke. Kurzgefasstes Verzeichniss der Originalaufnahmen von Goethe's Bildniss.

†Abhandlungen herausgegeben von der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft. Bd. XV, 3. Frankfurt, 1888.

Edinger. Untersuchungen ueber die vergleichende Anatomie des Gehirns. I. Das Vorderhirn. — *Blum.* Die Kreuzotter und ihre Verbreitung in Deutschland.

†Académie des sciences, belles-lettres et arts de Besançon. Année 1880. Besançon, 1887.

Mercier. Aquarelles, nouvelles poèsies franc-comtoises. — *Gauthier.* Un voyageur allemand en Franche-Comté au XVI siècle. — *Suchet.* Les poetes latins à Luxeuil du sixième au dixième siècle. — *Gauthier.* Notes sur quelques livres de raison franc-comtois. — *Druhen.* L'alcoolisme au point de vue social.— *Gauthier.* Note sur l'épitaphe de Béatrix de Cusance aux Clarisses de Besançon. — *Faivre.* La cellule pénitentiaire. — *De Piépape.* Le prince de Montbarrey.

†Actes de la Société Linniéenne de Bordeaux. 4e sér. t. X; 5e sér. t. I, 1-3. Bordeaux. 1886-87.

X. *Deloynes.* Les Sphagnum de la Gironde. — *Perez.* Des effets du parasitisme des Stylops sur les apiaires de genre Andrena. — *Brunaud.* Liste des Sphaeropsidées trouvées à Saintes (Charente-inférieure) et dans les environs. — *Létu.* Atélier préhistorique d'Aubiac. — *Simon.* Arachnides recueillis par M. A. Pavie dans le royaume de Siam, au Cambodge et en Cochinchine. — *Id.* Espèce et genres nouveaux de la famille des Thomisidae. — *Fischer.* Sur deux espèces de Lepas fossiles du miocène des environs de Bordeaux. — *Id.* Description d'un nouveau genre de Cirrhipèdes (Stephanolepas) parasite des tortues marines. — *Brunaud.* Liste des Hyphomycètes récoltées aux environs de Saintes (Charente-inférieure). — *Loynes.* Essai d'un catalogue des Hépatiques de la Gironde et de quelques localités du sud-ouest. — *De Folin.* Les Batysiphons (première page d'une monographie du genre). — *Lataste.* Documents pour l'éthologie des mammifères (1ère série). Notes prises au jour le jour sur différentes espèces de l'ordre des rongeurs observées en captivité. — I, 1-3. *Garnault.* Recherches anatomiques et histologiques sur le Cyclostoma elegans.

†Almanach (Magyar Tud. Akadémiai). 1888. Budapest, 1887.

†Annalen der Chemie (Justus Liebig's). Bd. CCXLVII. Leipzig, 1888.

Ladenburg. Ueber Pyridin- und Piperidinbasen. — *Anschütz* und *Gillet.* Ueber die Constitution der Mesitonsäure. — *Anschütz.* Ueber die Bildung von Diacetyltraubensäuredimethyläther und die Bestimmung seiner Moleculargrösse nach der Methode von Raoult. —

Lüdeking. Beitrag zum Chemismus der Verbrennung. — *Roser*. Ueber Derivate des Indens und deren Bildungsweisen. — *Id*. und *Haselhoff*. Dibromindon und Derivate. — *Roser*. Einwirkung von concentrirter Schwefelsäure auf Diphenylbernsteinsäure: Diphensuccindon. — *Id*. Ueber die Methylindencarbonsäure. — *Id*. Untersuchungen über das Narcotin; zweite Abhandlung. — *Kegel*. Beiträge zur Kenntniss der isomeren Naphtylphenylketone. — *Japp* und *Klingemann*. Ueber die Constitution einiger sogenannten gemischten Azoverbindungen. — *Lorenz*. Beiträge zur Kenntniss der Valenz des Bors. — *Meyer*. Ueber die Constitution des Benzols. — *Boettinger*. Ueber den Wassergehalt einiger pyrotritarsauren Salze. — *Graebe* und *Aubin*. Ueber Diphensäureanhydrid und über o-Diphenylenketoncarbonsäure. — *Grabe*. Ueber Phtalimidin. — *Id*. und *Pictet*. Ueber substituirte Phtalimidine. — *Erdmann*. Die α-α-disubstituirten Verbindungen. — *Id*. und *Kirchhoff*. Disubstituirte Naphtaline aus den isomeren Chlorphenylparaconsäuren.

†Annalen der Physik und Chemie. N. F. Bd. XXXV, 2, 3. Beiblätter. Bd. XII, 9. Leipzig, 1888.

2. *Wiedemann* u. *Ebert*. Ueber electrische Entladungen in Gasen und Flammen. — *Röntgen*. Ueber die durch Bewegung eines im homogenen electrischen Felde befindlichen Dielectricums hervorgerufene electrodynamische Kraft. — *Dorn*. Ueber den Einfluss des in Stahlmagneten inducirten Magnetismus auf einige Beobachtungsmethoden. — *Id*. Beiträge zum Verhalten harter, stark magnetisirter Stahlstäbe gegen schwache magnetisirende Kräfte. — *Arons*. Ueber den electrischen Rückstand. — *Lindeck*. Ueber das electromotorische Verhalten von Amalgamen. — *Stenger*. Ueber die Gesetze des Krystallmagnetismus. — *Volkmann*. Einfache Ableitung des Green'schen Ausdrucks für das Potential des Lichtäthers. — *Schmidt*. Zur Theorie des Babinet'schen Compensators. — *Voigt*. Theorie des Lichtes für bewegte Medien. — *Kalischer*. Bemerkungen zu den Abhandlungen des Hrn. von Uljanin: Ueber die photoelectromotorische Modification des Selens und des Hrn. Righi: Ueber die electromotorische Kraft des Selens. — 3. *Winkelmann*. Ueber die Verdampfung von den einzelnen Theilen einer kreisförmigen freien Oberfläche. — *Hess*. Ueber die specifische Wärme einiger fester organischer Verbindungen. — *Fuchs*. Ueber das Verhalten einiger Gase zum Boyle'schen Gesetze bei niedrigen Drucken. — *Wesendonck*. Zur Frage über die electrische Leitungsfähigkeit hoch evacuirter Räume. — *Warburg* und *Tegetmeier*. Ueber die electrolytische Leitung des Bergkrystalls. — *v. Tietzen-Hennig*. Ueber scheinbar feste Electrolyte. — *Rehkuh*. Die elastische Nachwirkung bei Silber, Glas, Kupfer, Gold und Platin, insbesondere die Abhängigkeit derselben von der Temperatur. — *de Metz*. Ueber die temporäre Doppelbrechung des Lichtes in rotirenden Flüssigkeiten. — *Drude*. Ueber das Verhältniss der Cauchy'schen Theorie der Metallreflexion zu der Voigt'schen. — *Voigt*. Theorie des Lichtes für bewegte Medien. — *Lüdeking*. Ueber das physikalische Verhalten von Lösungen der Colloide. — *Pürthner*. Neue Methode zur Widerstandsmessung der Electrolyte.

†Annales de la Société entomologique de Belgique. T. XXXI. Bruxelles, 1888.

Selys-Longchamps. Odonates de l'Asie mineure et révision de ceux des autres parties de la faune dite européenne. — *Fairmaire*. Coléoptères de l'intérieur de la Chine. — *Dugès*. Métamorphoses de quelques coléoptères du Mexique. — *Dokhtouroff*. Matériaux pour servir à l'étude des cicéndélides. — *Lamoere*. Le genre Rosalia. — *Bolivar*. Essai sur les acridiens de la trihu des tettigidae. — *Bergé*. Des couleurs métalliques chez les insectes et spécialment chez les coléoptères.

†Annales de l'Observatoire r. de Bruxelles. N. S. Ann. astron. t. V, 3; VI, 2e S. Ann. meteór. t. II. Bruxelles, 1885-87.

†Annales des mines. 8e sér. t. XIII, 3. Paris, 1888.

Chesneau. De l'influence des mouvements du sol et des variations de la pression atmosphérique sur les dégagements de grisou. — *de Launay.* Mémoire sur les sources minérales de Bourbon-l'Archambault. — *Lodin.* Notice nécrologique sur L. E. Gruner, inspecteur général des mines. — *de Castelnau.* Note sur une explosion de grisou survenue dans les houillères de Portes et Sénéchas (Gard).

† Annales du Musée r. d'histoire naturelle de Belgique. T. XIV. Bruxelles, 1887.

Koninck. Faune du calcaire carbonifère de la Belgique.

† Annales scientifiques de l'École normale supérieure. 3e sér. t. V, 10. Paris, 1888.

Riemann. Sur le problème de Dirichlet.

† Annuaire de la Société académique franco-hispano-portugaise de Toulouse. Année 1887-1888. Toulouse, 1888.

† Annuaire de l'Observatoire royal de Bruxelles. Années 1885-1888. Bruxelles.

† Anzeiger (Zoologischer). Jhg. XII, n. 289-291. Leipzig, 1888.

289. *Braem.* Untersuchungen ueber die Bryozoen des süssen Wassers. — *van Wijhe.* Bemerkung zu Dr. Rückert's Artikel ueber die Entstehung der Excretionsorgane bei Selachiern. — *Lataste.* Réplique à la reponse de M. le Dr. Blanchard à propos de la classification des batraciens anoures. — *Brandt.* Vergleichend-anatomische Untersuchungen ueber die Griffelbeine (Ossa calamiformia) der Wiederkauer. — 290. *Brandt.* Larven der Wohlfast'schen Fliege (Sarcophila Wolf Portsch) im Zahnfleische des Menschen. — *Eckstein.* Zur geographischen Verbreitung von Callidina symbiotica Zel. — *Imhof.* Beitrag zur Kenntniss der Süsswasserfauna der Vogesen. — *Julin.* Sur l'appareil vasculaire et le système nerveux périphérique de l'ammocoetes. — *Clarke.* The Nest und Eggs of the Alligator. — *Zeller.* Ueber die Larve des Proteus anguineus. — 291. *Baur.* Osteologische Notizen ueber Reptilien. — *Brauer.* Bemerkungen zur Abhandlung des Herrn Prof. Grassi ueber die Verfahren der Insecten &.

Archives (Nouvelles) du Muséum d'histoire naturelle. 2e sér. t. IX, 2; X, 1. Paris, 1887.

IX. 2. *Perrier.* Sur l'organisation et le développement de la comatule de la Méditerranée. — X, 1. *Gaudry.* L'actinodon. — *Franchet.* Plantae davidianae ex Sinarum imperio.

† Berichte (Mathematische und naturwissenschaftliche) aus Ungarn. Bd. V. Budapest, 1887.

† Bijdragen tot de Taal- Land- en Volkenkunde van Nederlandsch-Indië. 5 Volgr. Deel III, 4. 'S Grawenhage, 1888.

Graafland. Schets der Chineesche vestigingen in de afdeeling Karimon. — *Snouck Hurgronie.* Een Mekkaansch Gezantschap naar Atjeh in 1683. — *Wilken.* Het pandrecht bij de volken van den Indischen Archipel.

† Boletin de la real Academia de la historia. T. XIII, 1-3. Madrid, 1888.

Hübner. Inscripción histórica de « Hasta Regia », anterior á la época del imperio romano. — *Codera.* Biblioteca de la mezquita Azzeitunah de Túnez. — *Id.* Noticias de los Omeyyas de Alandalus por Aben Hazam. — *Id.* Manuscrito de Aben Hayyan en la biblioteca de los herederos de Çidi Hamoudah en Constantina. — *Creus.* Un golpe de Estado hasta aquí desconocido en la historia de Cataluña. — *Fernández-Guerra.* Inscripción romana de Cofiño, en Asturias. — *de la Rada y Delgado.* Madrid viejo. — *de la Fuente.*

La iglesia de Sancti-Spíritus en Salamanca. — *Id.* San Esteban de Salamanca. — *Fernández y González.* Historia de Grecia.

†Boletín de la Sociedad geográfica de Madrid. Tomo XXV, 1-2. Madrid, 1888.

Beltrán y Rózpide. La república de Bolivia. — Viaje por el interior de la isla de Mindanao. — Recientes viajes en Siberia. — *Velarde.* El Madera y ríos que lo forman; últimas exploraciones en los ríos Beni, Madre de Dios, Orlón y Aboná. — *de S. T.* Exposición Universal de Barcelona. — *Velasco.* El Estado de Oaxaca.

†Boletín de la Academia nacional de ciencias en Cordoba. T. XI, 1. Buenos Aires, 1887.

Spegazzini. Fungi patagonici. — *Doering.* Observaciones meteorologicas practicadas en Cordoba durante l'año 1886.

†Bulletin de l'Académie delphinale. 4e série, t. I. 1886. Grénoble.

Masse. Les tribunaux de Grénoble pendant les premières années de la révolution (1790-1785). — *Jouffroy.* Le premier bateau à vapeur. — *Champollion-Figeac.* Notice sur les Archives départementales de France. — *Charaux.* L'art et le christianisme. — *Fournier.* La Bibliothèque de la Chartreuse au moyen âge. — *Guirimand.* Inscription en l'honneur de Maïa. — *Roman.* Jetons barraux du Dauphiné.

†Bulletin de l'Académie r. des sciences de Belgique. 3e sér. t. XVI, 8. Bruxelles, 1888.

Liagre. Discours prononcé aux funérailles de J. C. Houzeau, membre de l'Académie. — *Montigny.* De l'intensité de la scintillation des étoiles dans les différentes partie du ciel. — *Lagrange.* Note concernant la vérification numérique d'une formule relative à la force élastique des gaz. — *Catalan.* Sur un cas particulier de la formule du binôme. — *De Heen.* Détermination des variations que le frottement intérieur de l'air pris sous diverses pressions éprouve avec la température. — *Deruyts.* Sur la différentiation mutuelle des fonctions invariantes. — *Prost.* Étude de l'action de l'acide chlorhydrique sur la fonte. — *Cogniaux.* Sur quelques Cucurbitacées rares ou nouvelles, principalement du Congo. — *Prinz.* Étude de la structure des éclairs par la photographie. — *Mourlon.* Sur l'existence d'un nouvel étage de éocène moyen dans le bassin franco-belge. — *Hymons.* David Terniers le jeune (1610-1690).

†Bulletin de la Société académique franco-hispano-portugaise de Toulouse. T. VIII, 1. Toulouse, 1888.

†Bulletin de la Société d'anthropologie de Lyon. T. VII, 1, 2. Lyon, 1888.

I. *Cuvier.* Sur la découverte d'un bois de renne à Saint-Clair, Lyon. — *Lesbre.* Sur les muscles fessiers chez l'homme et les animax domestiques. — *Charvet.* 1° sur un frein de cheval découvert à Francin (Isère); 2° sur une dénomination anatomico-équestre; 3° sur un frein de cheval trouvé à Gergovie. — *Lacassagne.* Sur le dépeçage au point de vue anthropologique. — *Pallary.* Sur le quaternaire algérien. — II. *Lacassagne.* Sur le dépeçage criminel au point de vue anthropologique. — *de Mortillet.* Sur les sépultures de Solutré. — *Bertholon.* Sur l'industrie mégalithique en Tunisie. — *Ducrost.* Sur les sépultures de Solutré.

†Bulletin de la Société des antiquaires de Picardie, 1887, n. 4; 1888, n. 1, 2. Amiens.

†Bulletin de la Société des sciences de Nancy. Sér. 2e, t. IX, 21. Paris, 1888.

†Bulletin de la Société entomologique de France. feull. 19. Paris, 1888.

†Bulletin de la Société géologique de France. 3e sér. t. XVI, n. 2-5. Paris, 1888.

2. *de Rouville*. Les formations paléozoïques de la région de Cabrières, par le Dr. Frech, de Berlin. — *de Stefani*. Excursions dans les Alpes-maritimes, près de Savone. — *Daubrée*. Eaux souterraines à l'époque actuelle et aux époque anciennes. — *de Launay*. Note sur les phorphyrites de l'Allier. — *Lévy*. Origine des terrains cristallins primitifs. — *Fournier*. Étude géologique du détroit Poitevin. — 3. *Fournier*. Étude géologique du détroit Poitevin. — *de Lapparent*. Mode de formation des Vosges. — *Rolland*. Géologie du lac Kelbia et du littoral de la Tunisie centrale. — *Bergeron*. Note sur les terrains primitif, archéen, cambrien et silurien du versant méridional de la Montagne-Noire. — *Lévy*. Note sur les roches éruptives et cristallines des montagnes du Lyonnais. — *Sacco*. Sur l'origine du lœss en Piémont. — *de Lacvivier*. Terrains crétacés de l'Ariège et de l'Aude. — *Mieg*. Note sur un sondage exécuté à Dornach. — 4. *Mieg*. Note sur un sondage exécuté à Dornach. — *Id*. Notice bibliographique sur le Guide du géologue en Lorraine, par le docteur Bleicher. — *Riche*. Note sur la constitution géologique du Plateau lyonnais. — *Bergeron*. Note sur la présence de la faune primordiale dans les environs de Ferrals-les-Montagnes (Hérault). — *de Grossouvre*. Observations sur l'origine du terrain sidérolithique. Analogies avec certains dépôts triasiques. — *de Launay*. Étude sur l'origine du terrain permien de l'Allier. — 5. *de Launay*. Étude sur le terrain permien de l'Allier. — *Depéret*. Observations sur la note posthume de Fontannes sur les terrains traversés par le tunnel de Collonges. — *Boule*. Note sur le terrain tertiaire de Malzieu (Lozère). — *Augé*. Note sur la bauxite. — *de Rouville*. Note sur le permien de l'Hérault. — *de Grossouvre*. Étude sur l'étage bathonien.

†Bulletin de la Société zoologique de France. T. XIII, n. 2-6. Paris, 1888.

2. *Chevreux*. Sur quelques crustacés amphipodes provenant d'un dragage de l'Hirondelle au large de Lorient. — *Id*. Troisième campagne de l'Hirondelle, 1887. Addition à la note sur quelques crustacés amphipodes du littoral des Açores. — *Richard*. Entomostracés nouveaux ou peu connus. — *Blanchard*. A propos des muscles striés des mollusques lamellibranches. — *Héron-Royer*. Sur la présence d'une enveloppe adventice autour des fèces chez les batraciens. — *Barrois*. Remarques sur le dimorphisme sexuel chez quelques amphipodes du genre Moera (M. scissimana Costa = M. integrimana Heller, M. grossimana Montagu = M. Donatoi Heller). — *de Guerne*. Remarques au sujet de l'Orchestia Chevreuxi et de l'adaptation des amphipodes à la vie terrestre. — *Blanchard*. Sur la présence du crapaud vert en France. — *Jullien*. Sur la structure et la rentrée du polypide dans les zoœcies chez les bryozoaires cheilostomiens monodermiés. — 3. *Fischer*. Sur une monstruosité du crabe tourteau (Platycarcinus pagurus Linné). — *Héron-Royer*. Sur l'accouplement du Bufo intermedius Gunther. — *Blanchard*. Sur la structure des muscles des mollusques lamellibranches. — *Raspail*. Note sur un œuf tacheté d'Upupa epops. — *Héron-Royer*. Description du Pelobates latifrons des environs de Turin, et d'une conformation particulière de l'ethmoïde chez les batraciens. — *Chevreux*. Note sur la présence de l'Orchestia Chevreuxi de Guerne, à Ténérife, description du mâle de cette espèce et remarques sur la locomotion de l'Orchestia littorea Montagu. — *Fischer*. Note sur les scyphistomes de Méduse acraspède. — 4. *Bigot*. Note rectificative concernant quelques diptères du Cap Horn. — *van Kempen*. Sur une série de mammifères et d'oiseaux d'Europe présentant des anomalies ou des variétés de coloration. — *Héron-Royer*. Note complementaire sur le Pelobates latifrons. — 5. *Héron-Royer*. Note complémentaire sur le Pelobates latifrons (fin). — *Pelseneer*. Sur la classification des gastropodes d'après le système nerveux. — *Boulenger*. Note sur le pélobate brun, à propos de la récente communication de M. Héron-Royer. — *Héron-Royer*. Nouvelles recherches sur le Pelobates latifrons, en réponse à la Note de M. Boulenger sur le pélobate brun. — *Le Sénéchal*.

Sur quelques pinces monstrueuses de décapodes brachyures. — *Raspail.* Sur le nid de la Pie et la destruction de ses œufs par la Corneille (Corvus corone). — *Dugès.* Description d'un nouvel ixodidé. — 6. *Dugès.* Description d'un nouvel ixodidé. — *Chaper* et *Fischer.* De l'adoption d'une langue scientifique internationale. — *Sauvage.* Catalogues des poissons des côtes du Boulonnais. — *van Kempen.* Présence du Syrrhaptes paradoxus dans le nord de la France. — *Stamati.* Recherches sur la digestion chez l'écrevisse. — *Id.* Description d'un appareil permettant la conservation des écrevisses en expérience — *Blanchard.* Note préliminaire sur Monas Dunali, flagellé qui cause la rubéfaction des marais salants. — *Vian.* Retour du Syrrhapte paradoxal en France. — *Lilljeborg.* Description de deux espèces nouvelles de Diaptomus du nord de l'Europe. — *Poppe.* Diagnoses de deux nouvelles espèces du genre Diaptomus Westwood. — *de Guerne* et *Richard.* Diagnoses de deux Diaptomus nouveaux d'Algérie. — *Boulenger.* Encore un mot sur les prétendus caractères différentiels du pélobate d'Italie.

†Bulletin des sciences mathématiques. 2e sér. t. XII, août, 1888. Paris.

Méray. Sur l'intégration des équations différentielles linéaires à coefficients constants.

†Bulletin du Comité international permanent pour l'exécution photographique de la carte du ciel. Fasc. 2e. Paris, 1888.

†Bulletin du Musée r. d'histoire naturelle de Belgique. T. V, 1. Bruxelles, 1888.

Dubois. Description de deux nouvelles espèces d'oiseaux. — *Renard.* Notice sur les roches de l'île de l'Ascension. — *Dollo.* Première Note sur les chéloniens oligocènes et néogènes de la Belgique. — *Dubois.* Compte rendu des observations ornithologiques faites en Belgique pendant l'année 1886. — *Klement.* Analyses chimiques de quelques minéraux et roches de la Belgique et de l'Ardenne française.

†Bulletin of the United States coast and geodetic Survey. N. 3. Washington, 1888.

†Centralblatt (Botanisches). Bd. XXXVI, 1-5. Cassel, 1888.

Bornmüller. Beiträge zur Kenntniss der Flora des bulgarischen Künstenlandes. — *Keller.* Doppelspreitige Blätter von Valeriana sambucifolia Mik. — *Brotherus.* Musci novi exotici.

†Centralblatt für Physiologie. 1888, n. 13, 14. Wien, 1888.

†Civilingenieur (Der). Jhg. 1888, Heft 6. Leipzig, 1888.

Kohl. Grosse Verkehrsbauten und der Panamakanal. – *Ringel.* Mittheilungen über die in den Jahren 1886 und 1887 an der Elbe innerhalb Sachsens ausgeführten Wassergeschwindigkeitsmessungen. — *Uhlich.* Die Wagner-Fennel'schen Projectionstachymeter. — *Beck.* Historische Notizen.

†Compte rendus des séances et travaux de l'Académie des sciences morales et politiques. N. S. t. XXX, 11. Nov. 1888. Paris.

Saige. Les archives du palais de Monaco et l'intérêt de ses collections pour l'histoire de France. — *Vandal.* Louis XIV et l'Égypte. — *Lagneau.* Conditions démographiques amenant l'accroissement ou la diminution des familles. — *Fokkens.* Notice sur l'administration de l'île de Java.

†Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences. T. CVII, n. 14-17. Paris, 1888.

14. *Marey.* Valeurs relatives des deux composantes de la force déployée dans le coup d'aile de l'oiseau, déduites de la direction et de l'insertion des fibres du muscle grand

pectoral. — *Gruey.* Positions de la comète Barnard (2 septembre 1888), mesurées à l'Observatoire de Besançon, à l'équatorial de $0^m,22$. — *Rayet.* Observations de la comète Sawerthal (1888, I), faites à l'équatorial de $0^m,38$ de l'Observatoire de Bordeaux par MM. G. Rayet et Courty. — *Callandreau.* Energie potentielle de la gravitation d'une planète. — *Bichat.* Sur les phénomènes actinoélectriques. — *Righi.* Sur quelques nouveaux phénomènes électriques produits par les radiations. — *Poiré.* Emploi du sulfite de soude en photographie. — *Carlet.* Sur la locomotion terrestre des reptiles et des batraciens, comparée à celle des mammifères quadrupèdes. — *Id.* De la marche d'un insecte rendu tétrapode par la suppression d'une paire de pattes. — *Bretonnière.* Perforation de roches calcaires par des escargots. — *Thomas.* Sur la géologie de la formation pliocène à troncs d'arbres silicifiés de la Tunisie. — *Fliche.* Sur les bois silicifiés de la Tunisie et de l'Algérie. — *Bleicher.* Recherches lithologiques sur la formation à bois silicifiés du Tunisie et d'Algérie. — 15. *Trécul.* Ordre d'apparition des premiers vaisseaux dans les feuilles des Humulus Lupus et japonicus. — *Maquenne.* Sur le poids moléculaire et la valence de la perséite. — *de Haertl.* Sur l'orbite de la comète périodique de Winnecke et sur une nouvelle détermination de la masse de Jupiter. — *Ricco.* Image réfléchie du soleil à l'horizon marin. — *Picard.* Sur la transformation de Laplace et les équations linéaires aux dérivées partielles. — *Louguinine.* Étude des chaleurs de combustion de quelques acides se rattachant à la série des acides oxalique et lactique. — *Louïse* et *Roux.* Sur les points de congélation des dissolutions des composés organiques de l'aluminium. — *Gonnard.* Bolide observé le 13 septembre 1888. — 16. *Wolf.* Sur la déformation des images des astres vus par réflexion à la surface de la mer. — *Marey.* Modifications de la photochronographie pour l'analyse des mouvements exécutés sur place par un animal. — *Govi.* Sur les couleurs latentes des corps. — *Périgaud.* Sur les observations d'étoiles par réflexion et la mesure de la flexion du cercle de Gambey. — *André.* Sur le ligament lumineux des passages et occultations des satellites de Jupiter; moyen de l'éviter. — *Stieltjes.* Sur l'équation d'Euler. — *Amagat.* Recherches sur l'élasticité du cristal. — *L. Soret* et *Ch. Soret.* Observations du point neutre de Brewster. — *Duboin.* Sur quelques phosphates doubles d'yttria et de potasse ou de soude. — *Louguinine.* Étude de la chaleur de combustion des acides camphoriques droit, gauche et camphoracémique. — *Gautier* et *Mourgues.* Sur les alcaloïdes de l'huile de foie de morue. — *Fauconnier.* Sur la propylphycite. — *Charrin* et *Ruffer.* Sur l'élimination, par les urines, des matières solubles vaccinantes fabriquées par les microbes en dehors de l'organisme. — *Hayem.* Nouvelle contribution à l'étude des concrétions sanguines par précipitation. — *Dangeard.* Le mode d'union de la tige et de la racine chez les angiospermes. — 17. *Marey.* De la claudication par douleur. — *Id.* Des mouvements de la natation de l'anguille, étudiés par la photochronographie. — *Viennet.* Eléments et éphémérides de la comète Barnard. — *Gonnessiat.* Sur quelques erreurs affectant les observations de passages. — *Forel.* Images réfléchies sur la nappe sphéroïdale du eaux de lac Léman. — *Stieltjes.* Sur la réduction de la différentielle elliptique à la forme normale. — *Cosserat.* Sur les surfaces de singularités des systèmes de courbes construits avec un élément donné. — *Guccia.* Sur l'intersection de deux courbes algébriques en un point singulier. — *Maquenne.* Sur la combinaison de l'aldéhyde benzoïque avec les alcools polyatomiques. — *Ville.* Action de l'acide hypophosphoreux sur l'aldéhyde benzoïque; formation d'un acide dioxyphosphinique. — *Denigès.* Action de l'hypobromite de soude sur quelques dérivés azotés aromatiques et réaction différentielle entre les acides hippurique et benzoïque. — *Magnin.* Sur l'hermaphrodisme du Lychnis dioica atteint d'Ustilago. — *de Rouville* et *Delage.* — Pétrographie de l'Hérault. Les porphyrites de Gabian. — *Gonnard.* Sur les filons de quartz de Charbonnières-les-Varennes (Puy-de-Dôme).

Cosmos. Revue des sciences et de leurs applications. S. N. n. 193-196. Paris.

†Documents publiés par l'Académie des sciences, belles lettres et arts de Savoie. T. VI. Chambery, 1888.

Trepier. Recherches historiques sur la Décanat de Saint-André.

†Értekezések a természettudományok köréből. Köt. XVI, 7; XVII, 2-5. Budapest, 1887.

†Értesitö (Archäologiai). Köt. VII, 5; VIII, 1-4. Budapest, 1887-88.

†Értesitö (Mathematikai és természettudományi). Köt. V, 6-9; VI, 1. Budapest, 1887.

†Jahrbuch des k. deutschen archäologischen Instituts. Bd. III, 3. Berlin, 1888.

Treu. Anordnung des Westgiebels am Olympischen Zeustempel. — *Loeschcke.* Relief aus Messene. — *Fürtwängler.* Ueber die Gemmen mit Künstlerinschriften. — *Michaelis.* Nochmals die Peliadenreliefs. — *v. Duhn.* Abschiedsdarstellung auf einer Hydria in Karlsruhe. — *Kern.* Die Pharmakeutriai am Kypseloskasten. — *Michaelis.* Demosthenes Epibomios.

†Jahresbericht des Direktors des kön. Geodätischen Instituts. 1887-88. Berlin, 1888.

†Jornal de sciencias mathematicas e astronomicas. Vol. VIII, 5. Coimbra, 1887.

Lerch. Modification de la troisième démonstration donnée par Gauss de la loi de reprocité de Legendre. — *Gutzmer.* Sur certaines moyennes arithmétiques des fonctions d'une variables complexe.

†Journal (The american) of science. Vol. XXXVI, n. 214. New Hawen, 1888.

Barbour. A young Tortoise, Chrysemys picta, with two heads. — *Jonhson.* The Structure of Florida. — *Schneider.* Analysis of a Soil from Washington Territory, and some remarks on the utility of Soil-analysis. — *Kemp.* Rosetown Extension of the Coartlandt Series. — *Williams.* The Contact-Metamorphism produced in the adjoining Mica schists and Limestons by the Massive Rocks of the « Cortlandt Series, » near Peekskill, N. Y. — *Keyes.* The Sedentary Habits of Platyceras. — *Hidden.* Edisonite, a fourth form of Titanic acid. — *Kunz.* Two new masses of Meteoric Iron. — *Hall.* Experiments on the Effect of Magnetic Force on the Equipotential Lines of an Electric Current. — *Spring.* The Compression of Powdered Solids. — *Dana.* Preliminary notice of Beryllonite, a new mineral.

†Journal de Physique théorique et appliquée. 2e sér. t. VII, octobre 1888. Paris.

Defforges. Sur l'intensité absolue de la pesanteur. — *Gouy.* Sur un régulateur des courants électriques. — *Chervet.* Tension superficielle. — *Hesehus.* Sur la détermination de la chaleur spécifique d'un corps par la méthode des mélanges à température constante.

†Journal of the Chemical Society. N. CCCXI. Octob. 1888. London.

Stuart and *Elliott.* The Action of Chromium Oxychloride on Orthosubstituted Toluenes. — *Loeb.* The Molecular Weight of Iodine in its Solutions. — *Id.* The Use of Aniline as an Absorbent of Cyanogen in Gas Analysis. — *Nilson* and *Pettersson.* On two new Chlorides of Indium, and on the Vapourdensities of Indium, Gallium, Iron, and Chromium.

†Journal of the r. geological Society of Ireland. N. S. vol. VII, 2. Dublin, 1887.

O'Reilly. On the Gaseous Products of the Krakatoa Eruption, and those of Great Eruptions in general. — *Wynne.* Notes on some Recent Discoveries of Interest in the Geology of the Punjab Salt Range. — *Kinahan.* A Table of the Irish Lower Palæozoic Recks, with their Probable English Equivalents. — *Lavis.* The Relationship of the Structure of Volanic Rocks to the Conditions of their Formation. — *Sollas.* Note on the Artificial

Deposition of Crystals of Calcite on Spicules of a Calci-Sponge. — *Id.* A Classification of the Sponges. — *Id.* The « Cœcal Processs » of the Shells of Brachiopods Interpreted as Sens-organs. — *Ball. Zinc and Zinc Ores,* their Mode of Occurrence, Metallurgy, and History, in India; with a Glossary of Oriental and other Titles used for Zinc, its Ores, and Alloys. — *Id.* On the Existing Records as to the Discovery of a Diamond in Ireland in the year 1816. — *Kinahan.* Oldhamia. — *Sollas.* On a Specimen of Slate from Bray-Head, Traversed by the Structure known as Oldhamia radiata. — *Id.* Supplementary Remarks on the previous Paper on Oldhamia. — *Joly.* On a Peculiarity in the Nature of the Impressions of Oldhamia antiqua and O. radiata. — *O'Reilly.* On the Antipodal Relations of the New Zealand Earthquake District of 10th June, 1886, with that of Andalucia of 25th December, 1884. — *Wynne.* Note on Submerged Peat Mosses and Trees in certain Lakes in Connaught. — *Kinahan.* Lisbellaw Conglomerate, Co. Fermanagh, and Chesil Bank, Dorsetshire. — *Sollas.* On a Separating Apparatus for use with Heavy Fluids. — *Id.* On a Modification of Sprengel's Apparatus for Determining the Specific Gravity of Solids.

†Journal of the r. Microscopical Society. 1888, part 5. October. London.

Brady. Note on the Reproductive Condition of Orbitolites complanata, var. laciniata. — *Stockes.* Notices of New Infusoria Flagellata from American Fresh Waters.

†Journal (The Quarterly) of pure and applied Mathematics. Vol. XXIII, n. 91. London, 1888.

Jeffery. On the circles, which are described about the four circles, escribed and inscribed in a given plane triangle, taken by triads. — *Id.* On the circles, which may be described about the eight small circles of a sphere, taken by triads, which are inscribed in the triangles formed by three planes intersecting in the centre. — *Sheppard.* On some expressions of a function of a single variable in terms of Bessel's functions. — *Berry.* Simultaneous reciprocants.

†Közlemények (Mathematikai és természettudományi) vonatkozólag a hazai viszonyokra. Köt. XXII. Sz. 1-8. Budapest, 1886-88.

†Lumière (La) électrique. T. XIX, 40; XX, 41-43. Paris, 1888.

40. *Palaz.* Études récentes sur le mécanisme de la foudre et la construction des paratonnerres. — *Reignier.* Sur la forme des courants alternatifs. — *Cossmann.* L'électricité appliquée aux chemins de fer. — 41. *Richard.* Quelques applications mécaniques de l'électricité. — *Ledeboer.* Les coefficients d'induction et la théorie des transformateurs. — *Larroque.* Étude sur l'influences des joints dans les machines dynamos. — 42. *Palmieri.* Électricité atmosphérique. — *Reignier.* Sur la vitesse angulaire des machines dynamos. — 43. *de Fonvielle.* La defense des paratonnerres. — *Wuilleumier.* De l'emploi des moteurs électriques dans les instruments de précision. — *Richard.* Chemins de fer et tramways électriques. — *Ledeboer.* Sur les propriétés électriques des torpilles.

†Memoires de l'Académie des sciences, inscriptions et belles lettres de Toulouse. 8e sér. t. IX. Toulose, 1888.

Bouquet. Des surfaces dont toutes les lignes de courbures sont plaines. — *Legoux.* Mémoire sur le système de surfaces. — *Molins.* Sur les surfaces gauches dont la ligne de struction est plaine e tqui sont coupées partout sous le même angle par le plan de cette ligne. — *Reivols.* Des effects de tir des pièces rayées sur le matériel. — *Salles.* Étude des orages des années 1884 et 1885. — *Abadie-Dutemps.* La question des eaux à Toulouse en 1887. — *Baillaud.* Sur le nombre des termes de certains développements de la fonction perturbatrice. — *Timbal-Lagrave* (fils). De l'acétonurie. Recherche de l'acétone dans le sang et dans les urines. — *Lavocat.* Anatomie et physiologie comparée. Appareil

temporo sus-maxillaires des animaux vertébrés. — *Baillet.* De l'emploi des étalons de pur sang et de leurs dérivés à la procréations des chevaux de service du type léger. — *Clos.* Une lacune dans l'histoire de la sexualité végétale. — *Mequin-Tandon.* Sur la morphologie des organes génito-urinaires des vertébrés. — *Alix.* De l'hypnotisme. — *Deschamps.* Une querelle littéraire au commencement du dix-huitième siècle. — *Duméril.* Un chapitre de l'histoire de la rage. Essai sur l'hydrophobie de Christophe Nugent (1752) traduction partielle, analyse et commentaire. — *Molinier.* Notice sur cette question historique « Anne d'Autriche et Mazarin étaient-ils sécrètement mariés ? » — *Antoine.* Une séance mémorable du Sénat romain (5 décembre 53). — *Lapierre.* Les bouts rimés des Lanternistes. — *Duméril.* Un voyageur anglais au dix-huitième siècle, Olivier Goldsmith.— *Cabié.* Notice sur la vie du poète Ranchin. — *Saint-Charles.* Les enfants abandonnés, exposés, les orphelins dans les diverses maisons de charité de Toulouse. — *Baillet.* De la puissance que l'homme possède de modifier l'organisation des animaux domestiques.

†Memorias de la Sociedad cientifica Antonio Alzate. T. II, 2. Mexico, 1888.

B. y Puga. Reseña de la topografía y geologia de la Sierra de Guadalupe.

†Mémoires de la Société des antiquaires de Picardie. Documents inédits. T. XI. Amiens, 1888.

Hénocque. Histoire de l'abbaye et de la ville de Saint Riquier. T. III.

†Memoires de la Société de sciences naturelles et mathématiques de Cherbourg. 3e sér. t. V. Cherbourg, 1887.

Jeanbernat et *Renault.* Bryo-géographie des Pyrénées. — *Borney* et *Flahault.* Tableau synoptique des Nostochacées filamenteuses hétérocystées. — *Menut.* Essai sur la Station préhistorique de Bretteville. — *Bigot.* Sur quelques points de la géologie des environs de Cherbourg. — *Corbière.* Erythraea Morieri sp. nov. et les Erythraea à fleurs capitées. — *Bigot.* Sur l'existance d'une station préhistorique à la Hongue (Manche). — *Jouan.* Les legendes des îles Hawai (îles Sandwich) et le peuplement de la Polynésie.

†Mémoires de la Société zoologique de France. 1888, vol. I, 1-3. Paris.

de Man. Sur quelques nématodes libres de la mer du Nord, nouveaux ou peu connus.— *Vian.* Monographie des poussins des oiseaux d'Europe qui naissent vêtus de duvet; 3e et dernière partie. — *Bolivar.* Enumération des othoptères de l'île de Cuba.

†Mémoires et compte rendu des travaux de la Société des ingénieurs civil. Août 1888. Paris.

Ritter. Alimentation de la ville de Paris en eau, force et lumière électrique, au moyen d'une dérivation des eaux des lacs du Jura suisse. — *Lesourd.* Nouveau générateur à production de vapeur instantanée de MM. Serpollet frères. — *de Fontviolant.* Mémoire sur les déformations élastiques. Théorie nouvelle avec applications au calcul des arcs (1re partie).

†Monastblätter des Wissenschaftlichen Club in Wien. Jhg. X, 1. Wien, 1888.

†Mémoires (Nouveaux) de la Société imp. des naturalistes de Moscou. T. XV, 3-5. Moscou, 1885-88.

Severtzow. Zwei neue oder mangelhaft bekannte russische Jagdfalken. — *Id.* Études sur les variations d'âge des aquilinés paléarctiques et leur valeur taxonomique. — *Trautschold.* Le néocomien de Sably en Crimée.

†Minutes of Proceedings of the Institution of Civil Engineers. Vol. XCI-XCIV. London, 1888.

XCIII. *Haldfield.* Manganese in its Application to Metallurgy. — *Id.* Some newly-discovered properties of Iron and Manganese. — *Williams.* Economy-Trials of a Non-Condensing Steam-Engine: simple compound and triple. — *Ayres.* Compressed Oil-Gas and its applications. — *Mountain.* Paved Carriages-ways in Sydney, New South Wales. — *Olive.* Discharges of Circular and Egg-form Sewers. — *Savage.* On Machinery for the new Stealworks at Terni. — *Kunhya Lall.* Indian Woods suitable for Engineering Purposes. — *Sharp.* Creosoting Timber in New Zeeland. — *Unwin.* The Transmission of Power to great distances by compressed Air. — *Chatterton.* The Prevention and the Extinction of Fires. — *Martin.* Arched Ribes and Voussoir Arches. — XCIV. *Ellington.* The Distribuction of Hydraulic Power in London. — *Barlow.* The Tay Viaduct, Dundee. — *Inglis.* The Construction of the Tay Viaduct, Dundee. — *Andrews.* Effect of Temperature on the Strength of Railway Axles. — *Dwelshauvers-Dery.* A New Method of Investigation applied to the Action af Steam-Engine Governors. — *Gallen.* Varieties of Clay, and their distinguishing qualities for making good Puddle. — *Allen.* The Effect of Rolling and of Wiredrawing upon Mild Steel. — *Hetherington.* On the Sewage Flow af Chiswick. — *Fletcher.* On Balancing or Overcoming the Effects of Foreing Currents on Thelegraph Circuits. — *Gibbs.* Pumping-Machinery in the Finland and by the Trentside. — *Money.* Railway Engineering in the Prairies af British North America.

†Mittheilungen des Ornithologischen Vereines in Wien. Jhg. XII, 10. Wien, 1888.

†Отчетъ императорскаго русскаго географическаго общества. За 1887 годъ. С.-Петербургъ. 1888.

†Papers and Proceedings of the royal Society of Tasmania for 1887. Tasmania, 1888.

†Proceedings of the London Mathematical Society. N. 321-327. London, 1888.

Cockle. On the General Linear Differential Equation of the Second Order. — *Hobson.* Synthetical Solutions in the Conduction of Heat. — *Lachlan.* On Certain Operators in connection with Symmetric Functions (Supplementary Note). — *Cayley.* A case of Complex Multiplication with Imaginary Modulus arising out of the Cubic Transformation in Elliptic Functions. — *Greenhill.* Complex Multiplication Moduli of Elliptic Functions. — *Lamb.* On the Flexure and the Vibrations of a Curved Bar.

†Proceedings of the r. Geographical Society. N. M. S. Vol. X, 10. Oct. 1888. London.

Warton. Account of Christmas Island, Indian Ocean. — *Shah of Persia.* On the New Lake between Kom and Teherân. — *Johnston.* The Bantu Borderland in Western Africa. — The Earthquakes of May and June, 1887, in the Verny (Vernoe) District, Russian Turkestan, and their consequences.

†Records of the geological Survey of India. Vol. XXI, 3. Calcutta, 1888.

Pramatha Nath Bose. The Manganese iron and Manganese-ores of Jabalpur. — *Waagen.* « The Carboniferous Glacial Period ». — *Oldham.* The Sequence and correlation of the Pre-Tertiary Sedimentary formation of the Simla Region of the Lower Himalayas.

†Repertorium der Physik. Bd. XXIV, 9. München-Leipzig, 1888.

Gartenschläger. Ueber die Abbildung eines astigmatischen Objects durch eine Linse für parallelen Durchgang der Lichtstrahlen. — *Müller.* Die Bestimmung der Durchschnittstemperatur durch das Gewicht von verdampftem Wasser und die Messung des relativen Dampfdrucks. — *Nebel.* Ueber eine merkwurdige Aufreissung des Kupfers durch den elektrischen Strom. — *Kurz.* Der Elasticitätsmodul und die Schallgeschwindigkeit. — *Jaumann.* Entgegengekuppelte Fadenwagen zur absoluten Kraftmessung.

†Resumé des séances de la Société des ingénieurs civils. Séances du 5 et 19 oct. 1888. Paris.

†Revista trimensal do Instituto historico e geographico brazileiro. T. L, 3, 4. Rio de Janeiro, 1888.

†Revue archéologique. 3e sér. t. XII, iuillet-août. 1888. Paris.

Mauss. Note sur la méthode employée pour tracer le plan de la mosquée d'Omar et de la rotonde du Saint-Sépulcre, à Jérusalem. — *de Vaux.* Mémoire relatif aux fouilles entreprises par les R. P. Dominicains, dans leur domaine de Saint-Etienne, près la porte de Damas, à Jérusalem. — *d'Arbois de Jubainville.* La source du Danube chez Hérodote. — *Amiaud.* Sirpourla, d'après les inscriptions de la collection de Sarzec. — *Maitre.* Note sur l'origine de certaines formes de l'épée de bronze. — *Le Blant.* Quelques notes d'archéologie sur la chevelure féminine. — *Cumont.* Le culte de Mithra à Edesse.

†Revue (Nouvelle) historique de droit français et étranger. 1888, t. XII, n. 5. Paris.

Saleilles. Le domaine public à Rome et son application en matière artistique. — *Leseur.* Des conséquences du délit de l'esclave dans les « Leges Barbarorum » et dans les Capitulaires. — *Omont.* Inventaire des manuscrits de la Bibliothèque de Cujas.

†Revue politique et littéraire. T. XLII, n. 14-17. Paris, 1888.

†Revue scientifique. T. XLII, n. 14-17. Paris, 1888.

†Revue internationale de l'électricité. T. VII, 67, 68. Paris.

67. *Mackenzie.* La distribution de l'électricité au moyen des générateurs secondaires ou transformateurs. — *Drouin.* Méthode de lecture des appareils à réflexion. — *Fiske.* Les moteurs électriques dans la marine de guerre. — *Jones.* Sur quelques dérangements dans les installations d'éclairage électrique. — *Dary.* L'électricité atmosphérique (suite). — *Poole.* La construction des machines dynamo-électriques. — 68. *Marescal.* Générateur à vapeur instantané et inexplosible de MM. Serpollet. — *Wilson.* Mode de lecture avec le galvanomètre à miroir. — *Michaut.* Les nouveaux accumulateurs Gadot. — *Mackenzie.* Distribution de électricité au moyen des générateurs secondaires ou transformateurs (suite).— Transformateur à courants continus et dynamo système Hoho. — *De Montaud.* L'accumulateur employé comme transformateur. Distributeur à courants continus dans les stations centrales. — *Anderson.* Application de l'électricité au fonctionnement d'une grue mobile de 20 tonnes. — *Picou.* Théorie des machines dynamo-électrique.

†Rundschau (Naturwissenschaftliche). Jhg. III, 40-44. Braunschweig. 1888.

†Transactions (Philosophical) of the r. Society. Vol. 178, (A) (B). London, 1888.

A. *Chambers.* On the Luni-Solar Variations of Magnetic Declination and Horizontal Force at Bombay, and of Declination at Trevandrum. — *Andrews.* On the Properties of Matter in the Gaseous and Liquid States under various Conditions of Temperature and Pressure. — *Ramsay* and *Young.* On Evaporation and Dissociation. Part III. A Study of the Termal Properties of Ethyl Oxide. — *Curverwell.* On the Discrimination of Maxima and Minima Solutions in the Calculus of Variations. — *Lamb.* On Ellipsoidal Current-Sheets. — *Callendar.* On the Practical Measurement of Temperature. Experiments made at the Cavendish Laboratory, Cambridge. — *Davison.* On the Distribution of Strain in the Earth's Crust resulting from Secular Cooling; with special reference to the Growth of Continents and the Formation of Mountains Chains. — *Darwin.* Note on M'Davison's Paper on the Straining of the Earth's Crust in Cooling. — *Abney.* Transmission of Sunlight through the Earth's Atmosphere. — *Sylvester* and *Hammond.* On Hamilton's Numbers. — *Ramsay* and *Young.* On Evaporation and Dissociation. Part V. A Study of the

Thermal Properties of Methyl-Alcohol. — *Hill.* Some Anomalies in the Winds of Northern India, and their Relation to the Distribution of Barometric Pressure. — *Darwin.* On Figures of Equilibrium of Rotating Masses of Fluid. — *Bottimley.* On Thermal Radiation in Absolute Measure. — *Crookes.* On the Supposed « New Force » of M. J. Thore. — *Thomson.* Some Applications of Dynamical Principles to Physical Phenomena. Part II. — B. *Owen.* Additional Evidence of the Affinities of the Extinct Marsupial Quadruped Thylacoleo carnifex (Owen). — *Gadow.* Remarks on the Cloaca and on the Copulatory Organs of the Amniota. — *Green.* On the Changes in the Proteids in the Seed which accompany Germination. — *Carnelley, Haldane* and *Anderson.* The Carbonic Acid, Organic Matter, and Micro-organisms in Air more especially of Dwellings and Schools. — *Frankland.* A New Method for the Quantitative Estimation of the Micro-organisms present in the Atmosphere. — *Beevor* und *Horsley.* A Minute Analysis (Experimental) of the Various Movements produced by stimulating in the Monkey different Regions of the Cortical Centre for the Upper Limb, as defined by prof. Ferrier. — *Hulke.* Supplemental Note on Palacanthus Foxii describing the Dorsal Shield and some Parts of the Endoskeleton, imperfectly known in 1881.— *Ward.* On the Structure and Life-History of Entyloma Ranunculi (Bonorden). — *Seely.* Researches on the Structure, Organization and Classification of the Fossil Reptilia. I. On Protorosaurus Speneri (von Meyer). — *Weller* und *Reid.* On the Action of the Excised Mammalian Heart. — *Frankland G. C.* and *Frankland P. F.* Studies on some New Micro-organisms obtained from Air. — *Williamson.* On the Organisation of the Fossil Plants of the Coal-Measures. Part XIII. Heterangium Tiliaeoides (Williamson) and Kaloxylon Hookeri. — *Massee.* On Gasterolichenes: a New Type of the group Lichenes. — *Pulton.* On Enquiry into the Cause and Extent of a Special Colour-relation between certain exposed Lepidopterous Pupae and the Surfaces which immediately surround them. — *Thomas.* On the Omologies and Succession of the Teeth in the Dasyuridae, with an Attempt to trace the History of the Evolution of Mammalian Teeth in general. — *Caldwell.* The Embryology of Monotremata and Marsupialia. Part I. — *Gotch.* The Electromotive Properties of the Electrical Organ of Torpedo Marmorata. — *Marshall.* On the Tubercular Swellings on the Roots of Vicia Faba.

†Verhandlungen d. k. k. geologischen Reichsanstalt. 1888, n. 12. Wien.

†Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleisses. Heft VI und VII. Berlin, 1888.

Gärtner. Die Weissblechfabrikation. — *Dietrich.* Oberbau und Betriebsmittel der schmalspurigen Industrie- und Feldbahnen.

†Wochenschrift des österr. Ingenieur- und Architekten Vereines. Jhg. XIII, 40-43. Wien, 1888.

†Wochenschrift (Naturwissenschaftliche). Bd. III, 1-5. Berlin, 1888.

†Zeitschrift (Stettiner Entomologische). Jhg. 49, n. 7-9. Stettin, 1888.

†Zeitschrift für Mathematik und Physik. Jhg. XXXIII, 5. Leipzig, 1887.

Weiler. Die Axonometrie als Orthogonalprojection. — *Richter.* Ueber die galvanische Induction in einem körperlichen Leiter. — *Hess.* Ueber das Jacobi'sche Theorem von der Ersetzbarkeit einer Lagrangeschen Rotation durch zwei Poinsot'sche Rotationen. — *Matthiessen.* Bemerkungen zu Schmid's Mittheilung: » Ueber das Gesetz der Veränderlichkeit der Schwere etc. « — *Sporer.* Ueber rechtwinklige und gleichseitige Dreiecke, welche einem Kegelschnitt einbeschrieben sind. — *Saalschütz.* Das elliptische Integral erster Gattung mit complexem Modul. — *Heymann.* Note über das elliptische Integral mit complexem Modul.— *Braun.* Ueber die Coefficienten der Kugelfunctionen einer Veränderlichen.—

Lohnstein. Ueber das » harmonisch-geometrische Mittel «. — *Puluj.* Ein Interferenzversuch mit zwei schwingenden Saiten.

†Zeitschrift (Historische). N. F. Bd. XXV, 1. Leipzig, 1888.

Gelzer. Ein griechischer Volksschriftsteller des 7. Jahrhunderts. — *Haupt.* Neue Beiträge zur Geschichte des mittelalterlichen Waldenserthums. — *Pflugk-Harttung.* Belisar's Vandalenkrieg.

Pubblicazioni non periodiche
pervenute all'Accademia nel mese di novembre 1888.

Pubblicazioni italiane.

**Alvino F.* — I calendarî, fasc. 49-50. Firenze, 1888. 8°.

**Angelici L.* — Senso e intelletto. Studî di filosofia scientifica. Roma, 1888. 8°.

**Baroffio R.* e *Sforza C.* — Compendio di chirurgia di guerra. Vol. IV. Roma, 1888. 8°.

**Benzoni R.* — Il monismo dinamico e sue attinenze coi principali sistemi moderni di filosofia. Firenze, 1888. 8°.

*Bibliographia botanica targioniana Ad. Targionio Tozzettio recensita agriculturae et usus plantarum quibusdam editis Clariss. humaniss. Botanicis Florentiae congregatis. A. D. MDCCCLXXIV. A. Targ. Tozz. Med. D. et Joh. jun. Jurisp. filii superstites D. D. C. C. Florentiae, 1874. 4°.

**Boccardo G.* — L'economia nazionale e le banche. Roma, 1888. 8°.

**Boccardo E.* — Trattato elementare completo di geometria pratica. Disp. 21. Torino, 1888.

**Ceretti P.* — Saggio circa la ragione logica di tutte le cose. Vers. dal latino del prof. C. Badini. Vol. I, II. Torino, 1888. 8°.

**Ferrero A.* — Rapport sur les triangulations (Association géodésique internationale). Florence, 1888. 4°.

**Galanti A.* — Il problema della popolazione e l'avvenire d'Italia. Firenze, 1888. 8°.

**Galli I.* — Sulla forma vibratoria del moto sismico. Roma, 1888. 4°.

**Govi G.* — Della invenzione del micrometro per gli strumenti astronomici. Roma, 1888. 8°.

**Lachi P.* — Un caso rarissimo di processo paracondiloideo. Perugia, 1888. 8°.

**Lampertico F.* — Commemorazione del senatore Luigi Torelli. Venezia, 1888. 8°.

**Marchini P. I.* — Discorsi e scritti varî di P. Toselli con cenni biografici. Savona, 1888. 4°.

**Id.* — Paolo Boselli. Cenni biografici. Torino, 1888. 8°.

**Raddi A.* — Alcune digressioni tecniche sulla Spezia in rapporto alle costruzioni ed all'igiene. Firenze, 1888. 8°.

**Id.* — Città di Spezia; condotta delle acque di Cañneto; possibilità di un impianto aspirante a Pegazzano. Firenze, 1887. 8°.

**Id.* — Sulla fognatura della città di Spezia. Firenze, 1886. 8°.

**Righi A.* — Sui fenomeni elettrici provocati dalle radiazioni. Bologna, 1888. 4°.

**Saccardo P. A.* — Sylloge fungorum omnium hucusque cognitorum. Vol. VI, VII, 2. Patavii, 1888. 8°.

**Sella Q.* — Discorsi parlamentari raccolti e pubblicati per deliberazione della Camera dei deputati. Vol. III. Roma, 1888. 8°.

**Taramelli T.* e *Mercalli G.* — Il terremoto ligure del 23 febb. 1887. Roma, 1888. 4°.

**Targioni Tozzetti A.* — Sull'apparecchio che separa ed esala l'odore di muschio nel maschio della Sphynx Convolvuli. Firenze, 1872. 8°.

**Id.* — Della malattia del pidocchio (Phylloxera vastatrix Planch) nella vite secondo gli studî fatti in Europa e in America ecc. Roma, 1875. 8°.

**Id.* — Note anatomiche intorno agli insetti. Firenze, 1872. 8°.

**Id.* — Sulla Stazione di entomologia agraria fondata in Firenze. Discorso. Firenze, 1875. 8°.

**Id.* — La bocca e i piedi dei Tetranychus. Firenze, 1877. 8°.

**Id.* — Myxolecanium Kibarae Beccari (Lecaniti). Firenze, 1877. 8°.

**Id.* — Sulla Helicopsyche agglutinans (Tass.). Firenze, 1878. 8°.

**Id.* — Notizie e indicazioni sulla malattia del pidocchio della vite o della filossera (Phylloxera vastatrix) da servire ad uso degli agricoltori. Roma, 1879. 8°.

**Id.* — Catalogo degli espositori e delle cose esposte alla Sezione italiana della Esposizione internazionale di pesca in Berlino 1880. Firenze, 1880. 8°.

**Id.* — Rapporto sulla mostra internazionale della pesca tenuta a Berlino nel 1880, Sezione italiana. Roma, 1881. 8°.

**Id.* — Armature genitali maschili degli ortotteri saltatori. Firenze, 1882. 8°.

**Id.* — Ortotteri agrarî cioè dei diversi insetti dell'ordine degli ortotteri nocivi o vantaggiosi all'agricoltura o all'economia domestica e principalmente delle cavallette. Roma, 1882. 8°.

**Id.* — Questione sulla esistenza dell'uovo di inverno della fillossera della vite, nuovamente proposta nella adunanza della Società entomologica italiana nel 3 giugno 1883. Firenze, 1883. 8°.

**Id.* — Di alcuni rapporti delle coltivazioni cogli insetti e di due casi d'infezione del nocciolo e dell'olivo per cagione di insetti. Firenze, 1885. 8°.

**Id.* — Note sopra alcune cocciniglie (Coccidei). Firenze, 1885. 8°.

**Id.* — Relazioni intorno ai lavori della Stazione di entomologia agraria di Firenze per gli anni 1875, 1877-1885. Roma, 1876-88. 4 vol. 8°.

**Id.* — Cavallette in Algeria e nell'Agro romano. S. l. 1888. 8°.

**Id.* — Sopra alcune specie di cocciniglie, sulla loro vita e sui momenti e gli espedienti për combatterle. Firenze, 1888. 8°.

**Id.* — Ancora sulla melata e la sua origine. Firenze, s. a. 8°.

†Vocabolario degli accademici della Crusca. 5ª impressione, vol. VI, 2. Firenze, 1888. 4°.

Pubblicazioni estere.

†*Abel J.* — Ueber Aethylenimin (Spermin?). Kiel, 1888. 8°.

†*Barckmann C.* — Ueber Xeroderma pigmentosum. Kiel, 1888. 8°.

**Bauernfeind C. M. v.* — Das Bayerische Praecisions-Nivellement. München, 1888. 4°.

†*Baurath H.* — Ueber α-Stilbazol und seine Reduktionsprodukte. Kiel, 1888. 8°.

†*Behn O.* — Studien ueber die Hornschicht der menschlichen Óberhaut speciell ueber die Bedeutung des Stratum lucidum (Dehl.). Kiel, 1887. 8°.

†*Bier A.* — Beiträge zur Kenntniss der Syphilome der äusseren Muskulatur. Kiel, 1888. 8°.

†*Blass F.* — Rede zur Feier des Gedächtnisses Weiland Sr. M. des Deutschen Kaisers Königs von Preussen Friedrich III. Kiel, 1888. 8°.

†*Boie C.* — Ein Beitrag zur Keratitis parenchymatosa aus den Journalen der Universität-Augenklinik zu Kiel. Kiel, 1888. 8°.

†*Breede H.* — Ein Fall von tödtlicher Blutung aus Magenvaricen. Kiel, 1887. 8°.

†*Breese G.* — Ein Beitrag zur Statistik und pathologischen Anatomie der Hirnblutung. Kiel, 1888. 8°.

†*Breuning J.* — Bacteriologische Untersuchung des Trinkwassers der Stadt Kiel im August und September, 1887. Kiel, 1888. 8°.

†*Brinton D. G.* — The language of Palaeolithic Man. Philadelphia, 1888. 8°.

†*Brockhaus Fr.* — Ueber das canonische Recht. Kiel, 1888. 8°.

†*Collischonn H.* — Beitrag zur Casuistik der Form- und Lagerungs- Störungen des Magens. Kiel, 1888. 8°.

†*Cricius A.* — Carmina ed. C. Morawski. Cracoviae, 1888. 8°.

†*Danzig E.* — Ueber die eruptive Naturgewisser Gneisse sowie des Granulits im sächsischen Mittelgebirge. Kiel, 1888. 8°.

†*David A.* — Beitrag zur Kenntniss der Wirkung des Chlorsauren Natriums. Kiel, 1888. 8°.

†*Ebermaier A.* — Ein Fall von Syfilis hereditaria tarda. Kiel, 1888. 8°.

†*Eschricht C.* — Ein Fall von Hydrops genu intermittens. Kiel, 1888. 8°.

**Esperandieu Em.* — Note sur quelques monnaies decouvertes à Poitiers. Paris, 1888. 8°.

†*Fichtel J.* — Die Befunde bei plötzlichen Todesfällen im pathologischen Institut zu Kiel. Kiel, 1888. 8°.

†*Fick R.* — Eine jainistische Bearbeitung der Sagara-Sage. Kiel, 1888. 8°.

†*Fonseca M. W. de* — Beitrag zu Frage nächtlichen Harnabsonderung und zur Physiologie der Harnansammlung in der Blase. Neumünster, 1888. 8°.

†*Förster R.* — De Aristotelis quae feruntur secretis secretorum commentatio. Kiliae, 1888. 4°.

†*Id.* — Rede zur Feier des Gedächtnisses Weiland Sr. Maiestät des deutsch. Kaisers Königs von Preussen Wilhelm. Kiel, 1888. 8°.

†*Freese W.* — Anatomisch-histologische Untersuchung von Membranipora pilosa L. nebst einer Beschreibung der in der Ostseegefundenen Bryozoen. Berlin, 1888. 8°.

†*Friedrich M.* — Ueber metastatische proliferirende Papillome der Aortenwand bei primärem proliferirenden papillären Kystome des Ovarium. Kiel, 1888. 8°.

**Gasperini R.* — Relazione sugli scavi fatti nella spelonca di Grabak sull'isola di Lesina nell'autunno 1887. Spalato, 1888. 8°.

†*Geerdts L.* — Ein Fall von doppelter Ureteren-Bildung mit blinder Endigung des einen derselben. Kiel, 1887. 8°.

†*Gehl O.* — Ein Fall von Verletzung des Sehnerven. Kiel, 1888. 8°.

†*Gerloff O.* — Beitrag zum Strychnin-Diabetes. Kiel, 1888. 8.°

†*Görges H.* — Beitrag zur Pathologischen Anatomie der Difterie. Kiel, 1888. 8°.

†*Gräf A.* — Das Perfectum bei Chaucer. Frankenhausen, 1888. 8°.

†*Hagen P.* — Quaestiones Dioneae. Kiliae, 1887. 8°.

†*Harke Th.* — Ein Fall von dreimaliger Magenresection wegen Magenbauchwandfistel. Kiel, 1887. 8°.

†*Hartung O.* — Ueber Epidemische Cerebrospinalmeningitis in Kiel. Kiel, 1888. 8°.

†*Haseloff B.* — Ueber den Krystallstiel der Muscheln nach Untersuchungen verschiedener Arten der Kieler Bucht. Osterode, 1888. 8°.

†*Herting J.* — Ueber Axendrehungen des Darms bei Neugeborenen. Kiel, 1888. 8°.

†*Hitzegrad F.* — Welcher Art sind die Enderfolge der Kniegelensectionen. seit Einführung der antiseptischen Wundbehandlung und der Künstlichen Blutleere? Kiel, 1888. 8°.

†*Hoche L.* — Ein Beitrag zu der Lehre von der Radicaloperation von Hernien, speciell bei Kindern. Kiel, 1888. 8°.

†*Hoppe-Seyler G.* — Ueber die Ausscheidung der Aetherschwefelsäuren im Urin bei Krankheiten. Strassburg, 1887. 8°.

†*Jacob J.* — Ueber simulirte Augenkrankheiten. Kiel, 1888. 8°.

†*Kalmus G.* — Ein Beitrag zur Statistik und pathologischen Anatomie der Secundären Magen-Difteritis. Kiel, 1888. 8°.

†*Kayser R.* — Placidus von Nonantula: De honore ecclesiae. Kiel, 1888. 8°.

†*Kirchhoff.* — Die Localisation psychischer Störungen. Kiel, 1888. 8°.

†*Lange H.* — Ein Beitrag zur Statistik und pathologischen Anatomie der interstitiellen Hepatitis. Kiel, 1888. 8°.

†*Levasseur E.* — L'abolition de l'esclavage au Brésil. Paris, 1888. 8°.

†*Lüttgens C.* — Ueber Bedeutung und Gebrauch der Hilfsverba im frühen Altenglischen Sculan und Willan. Wismar, 1888. 8°.

†*Macoun J.* — Catalogue of Canadian plants. Part IV. Endogens. Montreal, 1888. 8°.

†*Mangold G.* — Ueber die Altersfolge der vulkanischen Gesteine und der Ablagerungen des Braunkohlengebirges im Siebengebirge. Kiel, 1888. 8°.

†*Mätschke O.* — Die Nebensätze der Zeit im Altfranzösischen. Kiel, 1887. 8°.

†*Möller H.* — Zur Transformation der Thetafunktionen. Rostock, 1887. 8°.

†*Mörck J. P. A.* — Beitrag zur pathol. Anatomie der congenitalen Syfilis. Kiel, 1888. 8°.

†*Oetken F.* — Ueber ableitende Behandlung bei Wirbel- und Rückennmarks-Erkrankungen. Kiel, 1887. 8°.

†*Ossowski C.* — Grand Kourhan de Ryzanówka d'après les recherches faites en 1884 et 1887. Cracoviae, 1888. 4°.

†*Petersen J. S.* — Ueber einen Fall von Melanosarkom des Rectums. Kiel, 1888. 8°.

†*Pirow F.* — Statistik der Keuchhustens nach den Daten der Kieler medicinischen Poliklinik von 1865 bis 1886. Kiel, 1888. 8°.

*Report of the scientific results of the voyage of H. M. S. Challenger during the years 1873-76. Zoology. Vol. XXVII. Edinburgh, 1888. 4°.

†*Rhein G. F.* — Beiträge zur Anatomie der Caesalpiniaceen. Kiel, 1888. 8°.

†*Riemann F.* — Ueber den Zusammenhang von Nierendislokation und Magenerweiterung. Kiel, 1888. 8°.

†*Rohwedder H.* — Der primäre Leberkrebs und sein Verhältnis zur Leberkirrhose. Kiel, 1888. 8°.

†*Roll O.* — Ueber den Einfluss der Volksetymologie auf die Entwicklung der neufranzösischen Schriftsprache. Kiel, 1888. 8°.

†*Sauer R.* — Beitrag zur Luxatio lentis in cameram anteriorem. Kiel, 1888. 8°.

†*Schierenberg G. A. B.* — Die Räthsel der Varusschlacht oder *Wie* und *Wo* gingen die Legionen des Varus zu Grunde? Frankfurt, 1888. 8°.

†*Schirren C.* — Ein Beitrag zur Kenntniss von der Atrofie der Magenschleimhaut. Kiel, 1888. 8°.

†*Schlaugh M.* — Ueber synthetische Pyridinbasen aus Acet- und Propionaldehydammoniak. Kiel, 1888. 8°.

†*Schmid-Monnard C.* — Ueber Pathologie und Prognose der Gelenktuberculose insbesondere des Fusses. Kiel, 1888. 8°.

†*Schopf S.* — Beiträge zur Biographie und zur Chronologie der Lieder des Troubadours Peire Vidal. Breslau, 1887. 8°.

†*Schramm C.* — Synthetische Untersuchungen in der Chinolinreihe. Kiel, 1887. 8°.

†*Schröder C.* — Ueber die Wirkung der Ueberosmiumsäure bei Epilepsie. Schwerin, 1888. 8°.

†*Schröder G.* — Anatomisch-histologische Untersuchung von Nereis diversicolor, O. Fr. Müll. Rathenow, 1886. 8°.

†*Schulte M.* — Entzündliche Spontanfrakturen des Oberschenkels für bösartige Knochenneubildungen gehalten. Kiel, 1888. 8°.

† *Schultz H. C. M.* — Ueber α-Methyl-α' Aethyl- und α-Methyl-γ-Aethylpyridin und ihre zugehörigen Hexahydrobasen. Kiel, 1888. 8°.

† *Schultze A.* — Ueber die Bewegung der Wärme in einem homogenen rechtwinkligen Parallelepipedon. Kiel, 1887. 8°.

† *Schultze E.* — De legione Romanorum XIII gemina. Kiliae, 1887. 8°.

* *Selbor L.* — Estudio filologico sobre lengua universal. Madrid, 1888. 8°.

† *Sonnius F.* — Epistolae ad Viglium Zuichemum. ed. P. F. X. de Ram. Bruxelles, 1850. 8°.

† *Starck W. von* — Die Lage des Spitzenstosses und die Percussion des Herzens im Kindesalter. Stuttgart, 1888. 8°.

† *Stemann E.* — Beiträge zur Kenntnis der Salpingitis tuberculosa und gonorrhoica. Kiel, 1888. 8°.

† *Struck R.* — Ueber das Verhältnis der Chorea und der Scarlatina zum acuten Gelenkrheumatismus. Kiel, 1887. 8°.

† *Träger E.* — Die Volksdichtigkeit Niederschlesiens. Weimar, 1888. 8°.

*Travaux et Mémoires du Bureau international des poids et mesures. T. VI. Paris, 1888. 4°.

†Verhandlungen der vom 21 bis zum 29 October 1887 auf der Sternwarte zu Nizza abgehaltenen Conferenz der permanenten Commission der internationalen Erdmessung redigir v. A. Hirsch. mit Supplement. Berlin, 1888. 4°.

† *Wälter C.* — Beitrag zur Lehre vom Hydrocephalus. Kiel, 1888. 8°.

† *Warnstedt G.* — Ein Fall von tötlicher Fettembolie nach Weichteilverletzung. Kiel, 1888. 8°.

† *Weber R.* — Beitrag zur Statistik der Echinokokkenkrankheit. Kiel, 1887. 8°.

† *Wille B.* — Der Phänomenalismus des Thomas Hobbes. Kiel, 1888. 8°.

† *Wolfring W.* — Statistik der Masern des Scharlachs und der Varicellen nach den Daten der Kieler medicin. Poliklinik von 1865 bis 1886. Kiel, 1887. 8°.

† *Zwink M.* — Die Pendel- Uhren im luftdicht verschlossenen Raume mit besonderer Anwendung auf die bezuglichen Einrichtungen der Berliner Sternwarte. Halle, 1888. 4°.

Pubblicazioni periodiche pervenute all'Accademia nel mese di novembre 1888.

Pubblicazioni italiane.

†Annali della Società degli ingegneri e degli architetti italiani. Anno III, p. 2. Roma, 1888.

Nazzani. Sopra un modo di difesa d'una diga antica costruita attraverso il torrente Crostolo. — *Frascara.* Disegno di un nuovo accesso a via Nazionale in Roma. — *Cadolini.* Legislazione mineraria. — *Cappelli.* Bonifica della valle superiore dell'Amaseno. — *Bonato.* Le coperture in legno ed in ferro. Cenni storici e descrittivi. — *Ceradini.* Sui rivestimenti delle gallerie.

†Annali dell'Ufficio centrale meteorologico e geodinamico italiano. S. 2ª, vol. VIII, 4. 1886. Roma, 1888.

†Annali del r. Istituto tecnico Zanon in Udine. Ser. 2ª, anno VI, 1888. Udine.

Marchesini. Amministrazione e ragioneria pubblica. — *Marchesi*. L'Arsenale di Venezia nei due ultimi secoli della repubblica veneta.

†Annali di chimica e di farmacologia. 1888, n. 4. Milano.

Baldi. Sul meccanismo di azione della cocaina e sulla eccitabilità della midolla spinale. — *Campari*. Nuovo metodo per preparare il protossido d'azoto.

†Archivio per l'antropologia e la etnologia. Vol. XVIII, 2. Firenze, 1888.

Mantegazza. Gli atavismi psichici. — *Davegno*. Le superstizioni di Portofino (Liguria, riviera di levante). — *Sergi* e *Moschen*. Cranî della Papuasia. — *Marimò*. Sulle ossa interparietali e preinterparietali nel cranio umano. — *Regalia*. Orbita e obliquità dell'occhio mongolico. — *Danielli*. Tecnica antropologica.

†Archivio storico italiano. Ser. 5ª, t. II, 5. Firenze, 1888.

Catellacci. La pace tra Firenze e Pisa nel 1364. — *Gianandrea*. Della signoria di Francesco Sforza nella Marca secondo le memorie e i documenti dell'Archivio fabrianese. — *Guasti*. Alcuni Brevi di Clemente VII sulle ferite e la morte di Giovanni de' Medici estratti dagli archivî segreti del Vaticano.

†Archivio veneto. Anno XVIII, f. 71. Venezia, 1888.

Barbon. Andrea Querini. — *Bellemo*. L'insegnamento e la cultura in Chioggia fino al secolo XV. — *Cerone*. Il Papa ed i Veneziani nella quarta crociata. — *Cecchetti*. Appunti sulle finanze antiche della Repubblica veneta. — *Boni*. Il sepolcro del beato Simeone profeta, scultura veneziana del secolo XIV. — *De-Leva*. Marino Sanuto. — *Castellani*. I privilegi di stampa e la proprietà letteraria in Venezia. — *Molmenti*. Venezia nell'arte e nella letteratura francese. — *Caffi*. Poesia vernacola inedita di Melchiorre Cesarotti, cenni sull'autore, dettati da don Angelo Zendrini. — *Celani*. L'epistolario di monsignor Francesco Bianchini, veronese. — *Degani*. La Cronaca di Pre' Antonio Purliliese, vice-abate di Fanna, 1508-1532. — *Narducci*. Cardinale Morosini patriarca latino di Costantinopoli, 1332-1335. — *Molmenti*. I pittori Bellini.

†Atti della Società toscana di scienze naturali. Memorie: vol. IX. Processi verbali. Vol. VI, ad. 1° luglio 1888. Pisa.

Lachi. La tela coroidea superiore e i ventricoli cerebrali nell'uomo. — *Voglino*. Enumerazione di alcuni fungi raccolti nella provincia di Massa. — *Issel*. La caverna della Giacheira presso Pigna. — *Pichi*. Elenco delle alghe toscane. — *Valenti*. Sopra le fossette laterali al frenulo del prepuzio. — *Batelli*. Delle glandule anali di alcuni carnivori. — *Arcangeli*. Sulla fermentazione panaria. — *Ristori*. Alcuni crostacei del miocene medio italiano. — *Ficalbi*. Ricerche istologiche sul tegumento dei serpenti. — *Id*. Osservazioni anatomiche ed istologiche sull'apparecchio palpebrale dei serpenti e dei gechidi. — *Di Poggio*. Cenni di geologia sopra Matera in Basilicata. — *Arcangeli*. Ulteriori osservazioni sull'Euryale ferox, Sal. — *Rossetti*. Contribuzioni alla flora della Versilia.

†Atti della Società italiana di scienze naturali. Vol. XXXI, 1, 2. Milano, 1888.

De-Carlini. Vertebrati della Valtellina. — *Mariani*. Foraminiferi delle marne plioceniche di Savona. — *Ricciardi*. Sull'azione dell'acqua del mare nei vulcani. — *Id*. Sulle rocce vulcaniche di Rossena nell'Emilia. — *Mazza*. Caso di melomelia anteriore in una Rana esculenta Linn. — *Sacco*. Note di paleoicnologia italiana. — *Ricciardi*. Ricerche di chimica vulcanologica. — *Bellotti*. Note ittiologiche.

†Atti e Memorie della r. Accademia di scienze, lettere ed arti in Padova. N. S. vol. IV, Padova, 1888.

Sacerdoti. Resoconti e opinioni in materia di fallimento. — *Bertini.* Del bello nell'educazione. — *Landucci.* I senatori pedari. — *D'Ancona.* L'ospizio marino italiano di fronte all'umanità e alla scienza. — *Favaro.* Serie 3ª di scampoli Galileiani. — *Abetti.* Delle maree e sulla loro predizione. — *Vecchiato.* Un principe debole. — *Cipolla.* Intorno al panegirico di Ennodio per re Teoderico. — *Ferrai.* I frammenti della Politeia di Aristotele nel papiro CXLIII del Museo egizio di Berlino. — *Ronconi.* Duplicità del principio d'azione nell'uomo. — *Turola.* La navigazione interna in Italia. — *Gnesotto.* Orazio come uomo. — *Keller.* Ancora sui fosfati. — *Marinelli.* Sui Colli Euganei. — *Tolomei.* Sull'odierna questione degli abusi dei ministri dei culti nell'esercizio delle loro funzioni.

†Atti e Memorie della Società istriana di archeologia e storia patria. Vol. IV, 1-2. Parenzo, 1888.

Direzione. Pergamene dell'Archivio arcivescovile di Ravenna riguardanti la città di Pola. — *Id.* Senato Misti: cose dell'Istria. — *Morteani.* Isola ed i suoi statuti.

†Bollettino del Collegio degli ingegneri ed architetti in Napoli. Vol. VI, 9-10. Napoli, 1888.

*Bollettino della sezione dei cultori delle scienze mediche (r. Accad. dei fisiocritici in Siena). Anno VI, 7. Siena, 1888.

†Bollettino della Società dei naturalisti in Napoli. Ser. 1ª, vol. II, 2. Napoli, 1888.

Mazzarelli. Su di alcune anomalie osteologiche in un cranio di Erinaceus europaeus, L. — *Pansini.* Del plesso e dei gangli proprî del diaframma. — *Crety.* Note morfologiche intorno al Solenopyorus megacephalus Creplin. — *Mingazzini.* Ricerche anatomiche ed istologiche sul tubo digerente delle larve di alcuni Lamellicorni fitofagi. — *Pansini.* Delle terminazioni dei nervi sui tendini nei vertebrati. — *Gavino.* Crostacei raccolti dalla r. corvetta Caracciolo, nel viaggio intorno al globo durante gli anni 1881-82-83-84. — *Falzacappa.* Genesi della cellula specifica nervosa e intima struttura del sistema centrale nervoso degli uccelli. — *Monticelli.* Cercaria setifera. — *Raffaele.* Osservazioni sopra d'Orthagoriscus mola. — *Gavino.* Crostacei del r. avviso Rapido. — *Casoria.* Composizione chimica di alcuni calcari magnesiferi del monte Somma. — *Id.* Sulla presenza del calcare nei terreni vesuviani. — *Id.* Composizione chimica dell'acqua di Serino attinta nella città di Napoli. — *Id.* Mutamenti chimici che avvengono nelle lave vesuviane per effetto degli agenti esterni e della vegetazione. — *Sanfelice.* Intorno alla rigenerazione del testicolo. Parte II. — *Savastano.* Tumori nei coni gemmarî del Carrubo (Ceratonia Siliqua L.). — *Fonseca.* Azione dell'ossigeno sui vini. — *Id.* Influenza delle diverse densità ed acidità dei mosti d'uva sulla fermentazione e sui vini.

†Bollettino della Società generale dei viticoltori italiani. Anno III, 21, 22. Roma.

Cerletti. Sulla scelta dei vini per l'estero. — *Cuboni.* Le malattie dei grappoli. — *Lunardoni.* Il bruco dei grappoli e il verme dell'uva nei vigneti di Marino e dintorni.

†Bollettino della Società geografica italiana. Ser. III, vol. I, 10-11. Roma, 1888.

Traversi. Escursione nel Gimma. — *Pennesi.* Vulcani e terremoti nella regione istmice dell'America centrale. — *Rondani.* Lettera dall'Harar. — *Cortese.* Sei mesi in Madagascar: note di viaggio e ricordi.

†Bollettino delle nomine (Ministero della guerra). 1888. Disp. 47-50. Roma, 1888.

†Bollettino delle pubblicazioni italiane ricevute per diritto di stampa. 1888, n. 69, 70. Firenze, 1888.

†Bollettino del Ministero degli affari esteri. Vol. II, 3. Roma, 1888.

†Bollettino di notizie agrarie. Anno X, 1888, n. 67-70. Rivista meteorica, n. 30-31. Roma, 1888.

†Bollettino di notizie sul credito e la previdenza. Anno VI, n. 12. Roma, 1888.

†Bollettino mensuale dell'Osservatorio centrale di Moncalieri. Ser. 2ª, vol. VIII, 10. Torino, 1888.

Bertelli. Delle variazioni dei valori d'intensità relativa nelle medie termometriche mensili ed annuali osservate nel Collegio delle Querce di Firenze dal 1872 al 1887.

†Bollettino meteorico dell'Ufficio centrale di meteorologia. Anno X, 1888, novembre. Roma.

†Bollettino settimanale dei prezzi di alcuni dei principali prodotti agrarî e del pane. Anno XV, 41-44. Roma, 1888.

†Bollettino ufficiale dell'istruzione. Vol. XIV, 9, settembre 1888. Roma.

†Bullettino della Commissione archeologica comunale di Roma. Anno XVI, 9-10. Roma, 1888.

Ghirardini. Di una statua d'efebo scoperta sull'Esquilino. — *Cantarelli.* Anabolicarii. — *Tomassetti.* Notizie del movimento edilizio della città in relazione con l'archeologia e con l'arte. — *Gatti.* Trovamenti risguardanti la topografia e la epigrafia urbana.

†Bullettino della Commissione speciale d'igiene del Municipio di Roma. Anno IX, 8-10. Roma, 1888.

Lanzi. I funghi commestibili e l'igiene.

†Bullettino delle scienze mediche. Ser. 6ª, vol. XXII, 3-4. Bologna, 1888.

Medini. Un caso di mancanza congenita della tibia. — *Bichi.* Della necessità e del modo di provvedere i Comuni di registri e di schede per i vaccinati e i rivaccinati, e di specchio per le vaccinazioni e le rivaccinazioni e per i casi di vajuolo. — *Bassi.* Considerazioni critiche intorno all'itterizia così detta catarrale. — *Pinzani.* L'emoglobina nelle gravide, nelle partorienti, nelle puerpere e nei neonati. — *Coen* e *D'Ajutolo.* Sulle alterazioni istologiche dei reni, dei muscoli, dello stomaco, degli intestini e del fegato nell'avvelenamento cronico da piombo.

†Cimento (Il nuovo). 3ª ser. t. XXIV, sett.-ott. 1888. Pisa.

Righi. Sulla conducibilità calorifica del bismuto posto in un campo magnetico. — *Ferraris.* Sulle differenze di fase delle correnti, sul ritardo dell'induzione e sulla dissipazione di energia nei trasformatori. — *Righi.* Sulla forza elettromotrice del selenio. — *Beltrami.* Intorno ad alcuni problemi di propagazione del calore. — *Palmieri.* Se la pioggia, la grandine e la neve giungano al suolo con elettricità propria opposta a quella dominante nell'aria durante la loro caduta.

†Circolo (Il) giuridico. Anno XIX, 9-10. Palermo, 1888.

Longo. Studî su l'Actio legis aquiliae, a chi competa l'Actio (directa). — *Leto.* Il pubblico accusatore e l'accusato.

†Gazzetta chimica italiana. Appendice. Vol. VI, 18. Palermo, 1888.

†Giornale di matematiche. Vol. XXVI, sett.-ott. 1888. Napoli.

Pirondini. Sulle curve osculatrici. — *Vivanti.* Nuove ricerche sulle funzioni intere. — *Andreini.* Sopra una proprietà singolare di alcuni numeri dipendente dal sistema particolare di numerazione nel quale sono scritti.

†Giornale medico del r. Esercito e della r. Marina. Anno XXXVI, 10. Roma, 1888.

Barbatelli. Mia permanenza a Massaua dal giugno 1887 al maggio 1888. Brevi osservazioni climatologiche e cliniche.

†Giornale militare ufficiale. Parte 1ª, disp. 44-47; parte 2ª, disp. 50-53. Roma, 1888.

†Rassegna (Nuova) di viticoltura ed enologia. Anno II, n. 20, 21. Conegliano, 1888.

20. *Soncini.* Curiamo la fermentazione. — *Grimaldi.* Talee o barbatelle. — *Palumbo.* Gangrena umida delle uve. — 21. *Cuboni.* Le malattie dei grappoli. — *Hugues.* La fillossera e le viti americane nell'Istria, Gorizia e Trieste.

†Rendiconto dell'Accademia delle scienze fisiche e matematiche. Ser. 2ª, vol. II, 9, 10. Napoli, 1888.

Marcolongo. Sul teorema di Poisson. — *Del Re.* Sui sistemi polari reali bitangenti a sistemi polari reali dati. — *Palmieri.* Se la pioggia, la grandine e la neve giungano al suolo con elettricità propria opposta a quella dominante nell'aria durante la loro caduta. — *De Gasparis.* Osservazioni della cometa 1888 *a* (Sawerthal), fatte nel r. Osservatorio di Capodimonte. — *Id.* Osservazioni meteoriche fatte nei mesi di luglio e agosto 1888.

†Rivista di artiglieria e genio. Ottobre 1888. Roma.

Gonella. Alcune idee sullo sviluppo delle istituzioni e costruzione delle batterie da campagna. — *Baroffio* e *Marzocchi.* Le baracche d'ambulanza all'esposizione d'Anversa del 1885. — *Siracusa.* L'artiglieria campale italiana.

†Rivista di filosofia scientifica. Vol. VII, sett.-ott. 1888. Roma.

Schiattarella. I precursori di Giordano Bruno. — *D'Aguanno.* Origine del diritto di successione. Studî di sociologia comparata. — *Tanzi.* Intorno all'associazione delle idee. Appunti staccati di psicologia introspettiva.

†Rivista marittima. Anno XXI, 10. Roma, 1888.

Tadini. I marinai italiani fra i greci. — *Simion.* I siluri nella difesa delle coste. — Sulle condizioni della marina mercantile italiana al 31 dicembre 1887. — *Colomb.* La mobilitazione navale nel Regno Unito. — Il cannone Hotchkiss a tiro celere da 65 millimetri.

†Rivista mensile del Club alpino italiano. Vol. VII, 10. Torino, 1888.

Vaccarone. In un giorno di pioggia. — *Colomba.* M. Séguret e M. Vallenet. — *Bellucci.* Due leggende presso Recoaro.

†Rivista scientifico-industriale. Anno XX, 17-19. Firenze, 1888.

Giovannozzi. Sulla trasparenza dell'aria coi cannocchiali in rapporto colla meteorologia. — *Lancetta.* Esperienze fatte col radiometro di Crookes. — *Id.* Sulla dilatazione termica di alcune leghe binarie allo stato liquido. — *Poli.* La peronospora delle rose.

†Telegrafista (Il). Anno VIII, 9. Roma, 1888.

Sistema di trasmissione simultanea in senso inverso con apparati Morse ed Ughes. — Il nuovo cavo sottomarino fra Jávea e Ibiza. — Uso di una sola batteria per trasmettere più circuiti.

Pubblicazioni estere.

†Abhandlungen der philos.-philol. Classe der k. b. Akademie der Wissenschaften. Bd. XVIII, 1. München, 1888.

Kelle. Die philosophischen Kunstausdrücke in Notkers Werken. — *Ohlenschlager.* Die Römische Grenzmark in Bayern. Mit 4 Tafeln. — *Brunn.* Ueber die Ausgrabungen der Certosa von Bologna. Zugleich als Fortsetzung der Probleme in der Geschichte der Vasenmalerei. — *Kelle.* Die S. Galler Deutschen Schriften und Notker Labeo.

† Abstracts of the Proceedings of the Chemical Society. N. 57, 58. London, 1888.

† Acta mathematica. XII, 4. Stockholm, 1888.

Appell. Sur le mouvement d'un fil dans un plan fixe. — *Lerch.* Sur une méthode pour obtenir le développement en série trigonométrique de quelques fonctions elliptiques. — *Guichard.* Sur les équations différentielles linéaires à coefficients algébriques. — *de Vries.* Ueber gewisse ebene Configurationen. — *Brioschi.* Sur l'équation du sixième degré. — *Heun.* Bemerkungen zur Theorie der mehrfach linear verknüpften Functionen. — *Hacks.* Schering's Beweis des Reciprocität-Satzes für die quadratischen Reste, dargestellt mit Hilfe des Zeichens $[x]$.

† Almanaque nautico para 1890 calculado en el Instituto y Observatorio de Marina de S. Fernando. Madrid, 1888.

† Annalen des Verenis für Nassauische Alterthumskunde und Geschichtsforschung. Bd. XX, 2. Wiesbaden, 1888.

v. Cohausen. Führer durch das Altertums-Museum. — *Schlieben.* Römische Sonnenuhren in Wiesbeden und Cannstadt. — *Id.* Die Hufeisenfrage. — *v. Cohausen.* Höhlen. — *Id.* Hügelgräber in der Halbehl bei Fischbach. — *Id.* Grabhügel bei Rodheim a. d. Bieber. — *Id.* Denkmal des Grafen Wilhelm zu Lippe Schaumburg.

† Annalen (Mathematische). Bd. XXXII, 4. Leipzig, 1888.

Dyck. Beiträge zur Analysis situs. I. Aufsatz. Ein- und zweidimensionale Mannigfaltigkeiten. — *v. Braunmühl.* Ueber die Goepel'sche Gruppe p-reihiger Thetacharakteristiken, die aus Dritteln ganzer Zahlen gebildet sind und die Fundamentalrelationen der zugehörigen Thetafunctionen. — *v. Lilienthal.* Ueber die Krümmung der Curvenschaaren. — *Ratner.* Ueber eine Eigenschaft gewisser linearer irreductibler Differentialgleichungen. — *Hurwitz.* Ueber arithmetische Eingenschaften gewisser trascendenter Functionen. II. — *Koenigsberger.* Ueber rectificirbare Curven. — *Gutzmer.* Ein Satz über Potenzreihen.

† Annales de la Société entomologique de France. 6^e^ sér. t. VIII, 2. Paris, 1888.

Thomson. Observations sur le genre Ichneumon (suite, n. III) et sur les genres Limerodes et Amblyteles (sous-genres Probolus, Trogus, Automatus, Anisobas, Neotpus, Listrodomus, Platylabus et Apœleticus), et descriptions de nouvelles espèces. — *Saussure.* I. Synopsis de la tribu des Sagiens, orthoptères de la famille des locustides. II. De quelques orthoptères Pamphagiens du genre Xiphocera. — *Constant.* Descriptions de lépidoptères nouveaux ou peu connus (Ocnogyna corsica, var. albifascia, Chesias lineogrisearia, Constantia = Hypotia pectinalis, Cochylis clavana, leucanthana, Grapholitha incinerana, fulvostrigana, Phthoroblastis purpureana et Depressaria aspersella). — *Fairmaire.* Énumération des coléoptères recueillis par M. le Dr. Hans Schinz dans le sud de l'Afrique et descriptions de nouvelles espèces et de nouveaux genres. — *Simon.* Études arachnologiques, 21^e^ Mémoire: XXIX. Descriptions d'espèces et de genres nouveaux de l'Amérique centrale et des Antilles et observations diverses.

† Annales des ponts et chaussées. 1888 août. Paris.

Collignon. Note sur le calcul des ponts métalliques. — *Durand-Claye.* Mémoire sur les procédés d'essai de la résistance des pierres, ciments et autres matériaux de construction. — *Nicou.* Note sur un chemin de fer à voie unique surélévé établi en Irlande. — *Sokal.* Note sur l'assainissement de la ville de Varsovie. — *Résal.* Note sur la cause de la catastrophe de Zug. — *Lévy.* Rapport sur l'explosion de la chaudière du ponton-grue Kébir, dans le port de Philippeville (Algérie).

†Annales (Nouvelles) de mathématiques. 3e sér. ott. 1888 Paris.

d'Ocagne. Solution de la question de mathématiques élémentaires proposée au concours général de 1887. — *Marchand.* Développement de l'accroissement d'un polynôme entier suivant les puissances des accroissements des variables. — *Joffroy.* Nouveau théorème relatif aux circonférences tangentes. — *Cesaro.* Calcul des sous-invariants. — *Dolbnia.* Sur le critère de Galois concernant la résolubilité des équations algébriques par radicaux.

†Annales scientifiques de l'École normale supérieure. 3e sér. t. V, 11, nov. 1888. Paris.

Riemann. Sur le problème de Dirichlet.

†Annuaire de la Société météorologique de France. Juillet-août 1888. Paris.

Strabians. Phénomènes séismiques en Asie mineure.

†Anzeiger (Zoologischer). N. 292, 293. Leipzig, 1888.

292. *Grassi.* Ueber die Ersatz-Könige und-Königinnen im Reiche der Termiten. — *Entz.* Ueber eine Nyctotherus-Art im Blute von Apus cancriformis. — *Ostroumoff.* Zur Entwicklungsgeschichte der Eidechsen. — *Vallentin.* Psorospermium Lucernariae. — 293. *Beddard.* Further notes upon the reproductive organs of Eudrilus. — *Kraepelin.* Bemerkung zu den Mittheilungen von F. Braem ueber Süsswasserbryozoen. — *Reinhard.* Entwicklung der Keimblätter der Chorda und des Mitteldarmes bei den Cyprinoiden.

†Archives néerlandaises des sciences exactes et naturelles. T. XXIII, 1. Harlem, 1888.

Wakker. Contributions à la pathologie végétale. — *Julius.* Sur le mouvement vibratoire d'une sphère liquide déformée. — *Engelmann.* Le microspetromètre.

†Archiv for Mathematik og Naturvidenskab. Bd. XII, 2-4. Kristiania, 1888.

Bonnevie. Epaktberegning efter arithmetiske formler. — *Isaachsen.* En bemærkning om beregningen af en traads tværsnit ved elektriske modstandsbestemmelser. — *Otto.* Om nogle dyriske stofvexelsprodukter af den aromatiske gruppe. — *Id.* En fremstilling af de methoder, som har været anvendte ved synthesen af naturligt forekommende organiske forbindelser. — *Id.* Om den cirkulære polarisation og dens anvendelse til bestemmelse af organiske legemer. — *Sars.* Nye bidrag til kundskaben om Middelhavets invertebratfauna. IV. Ostracoda mediterranea. — *Eberlin.* Blomsterplanterne i dansk Ostgronland. En plantegeografisk studie. — *Sars.* Pycnogonidea borealia & arctica. — *Palmstron.* Meddelelser fra det mathematiske seminar i Kristiania. — *Vedeler.* Nerver i fåre-ovariet. — *Eberlin.* Efterskrift til afhandlingen: blomsterplanterne i dansk Ostgronland.

†Arsskrift (Upsala Universitets). 1887. Upsala.

Berggren. Om den Kristliga fullkomligheten. — *Brate.* Aeldre Vestmannalagens ljudlära. — *Geijer.* Studier i fransk linguistik. — *von Schéele.* Kan Gud tänkas sasom vilja? — *Tamm.* Fonetiska Känneteken pa lanord i nysvenska riksspraket.

†Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft. Jhg. XXI, 14-16. Berlin, 1888.

14. *Forsling.* Ueber eine β-Chlornaphtalinsulfosäure. — *Knecht.* Zur Theorie des Färbens. — *Auwers* und *Meyer.* Ueber Einwirkung der Wärme auf Benzil-Dihydrazon. — *Kym.* Ueber Thioderivate des β-Dinaphtylamins. — *Jacobsen.* Ueber das Pentaäthylbenzol und seine Zersetzung durch Schwefelsäure. — *Id.* Ueber Tetraäthylbenzole. — *Id.* Synthese des Prehnitols. — *Id.* Ueber das benachbarte Metaxylenol (Berichtigung). — *Voswinkel.* Ueber das Metadiäthylbenzol. — *Aronstein* und *Holleman.* Ueber das Stilben. — *Holleman.* Ueber die Einwirkungsproducte von Salpetersäure 1.4 spec. Gewicht auf Acetophenon. — *Rayman.* Zur Constitution der Glykosen. — *Winkler.* Die Bestimmung des

im Wasser gelösten Sauerstoffes. — *Ciamician* und *Anderlini.* Ueber die Einwirkung von Jodmethyl auf einige Pyrrolderivate. — *Magnanini.* Ueber einige Derivate des unsymmetrischen Dimethylpyrrols. — *Anderlini.* Ueber einige Derivate des Pyrrolenphtalids. — *Varda.* Ueber einige Derivate des *n*-Methylpyrrols. — *Magnanini.* Ueber einige Derivate des unsymmetrischen (meta)-Dimethylpyrrols. — *Gläser* und *Kalmann.* Zur Analyse des Roncegno-Wassers. — *Gutzeit.* Ueber das Vorkommen fester Kohlenwasserstoffe im Pflanzenreiche. — *Mayer.* Ueber die Einwirkung von salpetriger Säure auf Hexamethylenamin. — *Aschan.* Zur Darstellung des α-Dibromhydrins. — *Classen* und *Schelle.* Quantitative Analyse durch Elektrolyse. — *Bongartz* und *Classen.* Atomgewichtsbestimmung des Zinns. — *Messinger.* Neue Methoden zur Elementaranalyse auf nassem Wege. — *Id.* und *Engels.* Ueber die Einwirkung von gasförmigem Phosphorwasserstoff auf Aldehyde und Ketonsäuren. — *Ahrens.* Ueber Dipiperidyl und Dipicolyl. — *Japp* und *Klingemann.* Bildung von Furfuranderivaten. — *Id. id.* Ein Bildungsweise des Benzamarons. — *Id. id* .Einwirkung von Ammoniak auf ein ungesättigtes γ-Diketon. — *Decker.* Bemerkung zur Abhandlung von Georg Bender. — *Udránski v.* und *Baumann.* Ueber die Identität des Putrescins und des Tetramethylendiamins. — *Gelzer.* Ueber Derivate des *p*-Amidoisobutylbenzols. — *Id.* Ueber Derivate des *p*-Amidoisobutylbenzols II. — *Daccomo.* Zur Kenntniss der Filixsäure. – *Paal.* Zur Kenntniss des Epichlorhydrins. — *Pawlewski* und *Filemonowicz.* Ueber die Löslichkeit und Bestimmung von Paraffin. — *Hebebrand.* Ueber die Einwirkung von Chlor auf B1 Oxychinon. — *v. Pechmann* und *Wehsarg.* Ueber Dinitrosoaceton. — *Id. id.* Versuche über Hydrazoxime. — *Pechmann.* Ueber ein Condensationsproduct aus Chinon und Acetessigäther. — *Kiliani.* Oxydation der Arabinose durch Salpetersäure. — *Schall* und *Dralle.* Stüdien über das Brasilin. — *Metzeler.* Berichtigung. — 15. *Einhorn.* Weitere Untersuchungen über das Cocaïn. — *Rüdorff.* Zur Constitution der Lösung. III. — *Id.* Ueber die Bestimmung des Kupfers auf elektrolytischem Wege. — *Id.* Ueber Verbindungen des Arsentrioxydes mit Jod- und Brommatrium. — *Kapf* und *Paal.* Ueber Derivate des Phenacylbenzoylessigäthers. — *Bladin.* Ueber das Bis-phenylmethyltriazol. — *Ladenburg.* Ueber die Beziehungen zwichen Atropin und Hyoscyamin.— *Bachér.* Ueber Methylstilbazol und seine Reductionsproducte. — *Hinrichsen.* Ueber *m*-Xylolbenzylamin. — *Plath.* Ueber β′-Aethyl-α-Stilbazol und einige seiner Derivate. — *Ladenburg.* Ueber Dipicolylmethan. — *Jacobson.* Ueber Phenylendiazosulfid. — *Garett.* Ueber die beiden Bidesyle. — *Kostanecki.* Ueber nitrosirte Resorcinazofarbstoffe. — *Id.* Ueber die isomeren Phenyldisazoresorcine. — *Id.* und *Feinstein.* Zur Constitution der Styphninsäure. — *Friedländer* und *Welmans.* Zur Kenntniss des Dimethyl- und Diäthly-α-naphtylamins. — *Treadwell* und *Stokes.* Ueber eine Fehlerquelle bei der Benzolbestimmung in Gasgemengen. — 16. *Nölting* und *Stricker.* Ueber die Azoxylole, Diamidodixylyle und die sich von letzteren ableitenden Farbstoffe. — *Nölting* und *Pick.* Ueber das benachbarte Metaxylidin und seine Identität mit dem Wroblewsky'sche Orthoxylidinen. — *Nölting.* Ueber die Sulfosäure des Phenylcarbaminsäuremethylesters. — *Id.* und *Frühling.* Zur Kenntniss der Paraoxylochinolinsulfosäuren. — *Id.* und *Pick.* Ueber Dinitroorthoxylenole. — *Zelinsky.* Ueber die Producte der Einwirkung von Cyankalium auf α-Brompropionsäureester (einfache und bequeme Darstellungsweise der beiden symmetrischen Dimethylbernsteinsäuren). — *Dudley.* Einige Modificationen in den Methoden der organischen Verbrennungsanalyse. — *Paternò.* Ueber die von den Phenolen hervorgebrachte moleculare Gefrierpunktserniedrigung des Benzols. — *Krafft* u. *Göttig.* Ueber einige hochmoleculare Benzolderivate. III. — *Fittig* u. *Hantzsch.* Ueber die Identität der Methronsäure und der Sylvancarbonsäure. — *Paal.* Ueber Derivate des Allylamins. — *Liebermann* u. *Giesel.* Ueber eine neue technische Darstellungsart und theilweise Synthese des Cocaïns. — *Burchard* u. *Michaelis.* Ueber α-Aethylenphenylhydrazin. — *Wernik.* Einwirkung von Schwefelkohlenstoff auf Dimethylanilin bei Gegenwart nascirenden Wasserstoffs.—*Bischler.* Condensationsproducte aus Basen der

Parareihe mit Paranitro- und Metanitrobittermandelöl. — *Nietzki* u. *Lerch*. Ueber Otrho-nitranilinsulfosäure und einige daraus dargestellte Verbindungen. — *Lunge*. Zur Theorie des Bleikammerprocesses. — *Krohn*. Ueber α-Naphtolbidiazobenzol und α-Naphtylaminbidiazobenzol. — *Drehschmidt*. Beiträge zur Gasanalyse. — *Anschütz*. Ueber Reissert's Pyranilpyroïnsäure u. s. w. — *Riessert*. Ueber die Constitution der Pyranilpyroïnsäure und ihrer Derivate, Bemerkung zur vorstehenden Abhandlung des Hrn. Anschütz. — *Petersen*. Fluorverbindungen des Vanadiums und seiner Analogen. — *Palmaer*. Ueber die Einwirkung von Schwefelsäure auf α-Nitronaphtalin. — *Cleve*. Ueber ϑ-Amidonaphtalinsulfosäure. — *Hellström*. Ueber einige Derivate des α_1-β_1-Dichlornaphtalins. — *Cleve*. Ueber γ-Amidonaphtalinsulfosäure. — *Kiliani* u. *Scheibler*. Ueber die Constitution der Sorbinose.

† Berichte der Naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg. i. B. Bd. II. Freiburg i. B. 1887.

Weismann. Ueber den Rückschritt in der Natur. — *Gruber*. Ueber die Bedeutung der Conjugation bei den Infusorien. — *Iversen*. Bemerkungen über die dorsalen Wurzeln des Nervus hypoglossus. — *v. Kries*. Ueber summirte Zuckungen und unvollkommenen Tetanus. — *Gruber*. Der Conjugationsprocess bei Paramaecium Aurelia. — *Eylmann*. Beitrag zur Systematik der europäischen Daphniden. — *Gruber*. Kleinere Mittheilungen über Protozoën-Studien. — *Wiedersheim*. Der Bau des Menschen als Zeugniss für seine Vergangenheit.

† Bericht ueber die Senckenbergische naturforschende Gesellschaft. 1888. Frankfurt. a. M.

Boettger. Materialien zur Fauna des unteren Congo. II. — *Jännicke*. Die Gliederung der deutschen Flora. — *Kinkelin*. Die nutzbaren Gesteine und Mineralien zwischen Taunus und Spessart. — *Boettger*. Aufzählung einiger neu erworbener Reptilien und Batrachier aus Ostasien. — *Id*. Beitrag zur Reptilfauna des oberen Beni in Bolivia.

† Boletim da Sociedade de geographia de Lisboa. 7ª Serie, n. 9, 10. Lisboa, 1887.

9. Actas da commissão executiva da imprensa, que fazem parte de uma collecção de documentos camonianos, hoje existentes na Sociedade de Geographia de Lisboa. — 10. *de Paula Brito*. Dialectos crioulos-portuguezes — Apontamentos para a grammatica du crioulo que se falla na ilha de S. Thiago de Cabo Verde.

† Boletín de la Academia nacional de ciencias en Cordoba. T. XI, 2. Buenos Aires, 1888.

Spegazzini. Fungi fuegiani.

† Boletin de la real Academia de la historia. T. XIII, 4. Madrid, 1888.

Duro. El fuero de Sanabria. — *Fita*. Biografía inédita de Alfonso IX, rey de León, por Gil de Zamora. — *Riva Palacio*. La conquista de México. — *Duro*. Dos aniversarios. — *Colmeiro*. Los restos de Cristóbal Colón. — *Rojas*. Ruinas romanas en la Torre, lugar del partido de Avila. — *Fita*. Segovia. Monuméntos y documentos inéditos.

† Boletin de la Sociedad de geografia y estadistica de la Republica Mexicana. 4 ep., t. I, 12. Mexico, 1888.

Documentos sobre Cayo Arenas. — *Carrillo y Ancona*. La Isla de Arenas. — *Manero*. Cayo Arenas ó Isla Arenas y el Guano. — Documentos sobre Cayo Arenas, publicados en « El Diario del Hogar ». — *Nunez Ortega*. La Isla de Arenas. — *Orozco y Berra*. Apuntes sobre Cayo Arenas.

† Bulletin de l'Académie royale des sciences de Belgique. 3e sér. t. XVI, 9-10. Bruxelles, 1888.

Folie. Sur les formules de réduction des circompolaires en ascension droite et en déclinaison (suite). — *Masius.* De la genèse du placenta chez le Lapin. — *Gérard.* Sur un nouveau procédé d'enregistrement à l'aide de la photographie. — *Goblet d'Alviella.* Le Triçûla ou Vardhamâna des bouddhistes; ses origines et ses métamorphoses.

†Bulletin de la Société entomologique de France. 1888, feull. 20, 21. Paris.

†Bulletin de le Société vaudoise des sciences naturelles. Vol. XXIV, 98. Lausanne, 1888.

Forel. La capacité du lac Léman. — *Blanc.* Tœnia Saginata et Bothriocephalus latus avec anneaux perforés — *Guillemin.* Hypothèse sur l'origine des comètes. — *Schnetzler.* Sur la résistance des végétaux à des causes qui altèrent l'état normal de la vie. — *Id.* Sur un cas de germination de Ranunculus aquatilis L. — *Dufour.* Observations faites pendant l'éclipse de lune du 3 août 1887. — *Odin.* Essai d'une application des principes de la mécanique à l'écoulement des glaciers. — *Forel.* Observations phénologiques sur la floraison des perce-neige. — *Gauthier.* Résumé annuel des observations pluviométriques faites par les stations de la Vallée du lac de Joux, en 1887. — *Forel.* Glaçons de neige tenant sur l'eau du lac Léman. — *Dufour.* Discours prononcé à l'ouverture de la séance annuelle du 15 juin 1887. — *Schnetzler.* Sur le mouvement de rotation du protoplasma végétal. — *Dufour.* Note sur une nouvelle forme d'hygromètre à condensation. — *de Meuron.* Quelques mots sur les phénomènes glaciaires.

†Bulletin des sciences mathématiques. 2^e^ sér. t. XII. Sépt. 1888. Paris.

Stieltjes. Sur l'équation d'Euler. — *Bagnera.* Sur une propriété des séries simplement convergentes.

†Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College. Vol. XVII, 2. Cambridge, 1888.

Garman. On the lateral Canal System of the Selachia and Holocephala.

†Bulletin of the New York Academy of Anthropology. 1888, n. 1. New York.

†Centralblatt (Botanisches). Bd. XXXVI, 6-9. Cassel, 1888.

Tomaschek. Ueber bacillus muralis und Zopf's Coccen und Stäbchenzoogloea der Alge Glaucotrix gracillima. — *Prazmowski.* Ueber die Würzelknollchen der Leguminosen.

†Centralblatt für Physiologie. 1888, n. 15, 16. Wien, 1888.

†Civilingenieur (Der). Jhg. 1888, Heft 7. Leipzig, 1887.

Connert. Mittheilungen aus dem mechanisch-technologischen Laboratorium des königl. Polytechnikums zu Dresden. — *Gruner.* Heberleitung des Wasserwerkes Freising. — *Horn.* Neue Schleuse im Kanale Ter Neuzen-Gent. — *Hallbauer.* Das Eisenwerk Riesa. — *Krause.* Ueber die Entwickelung und die Aufgaben der modernen Functionentheorie. — *Hartig.* Technologische Eintheilung der Erzeugnisse aus gebranntem Thon. — *Drude.* Leitfaden für die technologische Pflanzenanatomie.

†Compte rendu de la 16^e^ session de l'Association française pour l'avancement des sciences. Paris, 1887.

†Compte rendu des séances de la Commission centrale de la Société de géographie. 1888, n. 14. Paris.

†Compte rendu des séances de l'Académie des inscriptions et belles lettres. 4^e^ sér. t. XVI. Mai-juin 1888. Paris.

Le Blant. Lettres. — *Casati.* Lettre au président de l'Académie sur les antiquités étrusques d'Orvieto. — *Oppert.* Amraphel et Hammurabi. Réplique aux objections de

M. Halévy. — *Barbier de Meynard.* Rapport sur la mission de M. René Basset au Sénégal. — *Bergaigne.* Recherches sur l'histoire de la liturgie védique. La forme métrique des hymnes du Rig-Veda. — *Nicaise.* Notice sur des épingles en os découvertes à Lyon, dans le cimetière romain de Saint-Just. — *Waille.* Cinquième note sur les fouilles de Cherchell. — *Oppert.* Les tablettes de Tell-Amarn. — *Batiffol.* Note sur le Vaticanus gr. 2098: un manuscrit de Stéfanitis.

†Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences. T. CVII, n. 18-21, Paris, 1888.

18. *Janssen.* Sur le spectre tellurique dans le hautes stations, et en particulier sur le spectre de l'oxygène. — *Marey.* Décomposition des phases d'un mouvement au moyen d'images photographiques successives, recueillies sur une bande de papier sensible qui se déroule. — *de Tillo.* Sur l'affaissement prétendu du sol de la France entre Lille et Marseille. — *Bouquet de la Grye.* Observations relatives à la Communication de M. de Tillo. — *de Teffé.* Levé du Haut Javary. — *Antoine.* Tensions des vapeurs: nouvelle relation entre les tensions et les températures. — *Trouvelot.* La photographie appliquée à l'étude des décharges électriques. — *Baubigny.* Sur la séparation du cobalt et du nickel par la méthode des nitrites. — *Genvresse.* Sur les dérivés chlorés de l'éther acétylacétique. — *Héricourt* et *Richet.* Sur un microbe pyogène et septique (Staphylococcus pyosepticus) et sur la vaccination contre ses effets. — *Babes.* Sur l'hémoglobinurie bactérienne du bœuf. — *Yvert.* De l'emploi du bichlorure de mercure comme moyen thérapeutique et prophylactique contre le choléra asiatique. — *Dubois.* Nouvelles recherches sur l'action du chlorure d'éthylène sur la cornée. — *Leroy.* Sur la forme de la cornée humaine normale. — *Pouchet.* Sur un nouveau Cyamus parasite du Cachalot. — *Le Verrier.* Structure des gneiss. — *Bertrand.* Le plis couchés de la région de Draguignan. — *André.* Sur les mouvements verticaux de l'atmosphère. — 19. *Cornu.* Sur l'emploi du collimateur à réflexion de M. Fizeau comme mire lointaine. — *Resal.* Essai sur la théorie du ressort Belleville. — *de Lacaze-Duthiers.* Sur les avantages de l'emploi de la lumière électrique dans les observations de Zoologie marine. — *Gruey.* Positions de la comète Barnard (2 septembre 1888), mesurées à l'Observatoire de Besançon. — *Bigourdan.* Observations de la nouvelle comète Barnard (20 octobre 1888) et de la nouvelle planète (281) Palisa, faites à l'Observatoire de Paris (équatorial de la tour de l'ouest). — *Périgaud.* Sur une triple détermination de la latitude du cercle de Gambey. — *Painlevé.* Sur les équations différentielles du premier ordre. — *Gilbert.* Groupement et construction géométrique des accélérations dans un solide tournant autour d'un point fixe. — *Fran[illegible]ll* et *Bochy.* Sur les calculs de résistance des systèmes réticulaires à lignes ou conditions surabondantes. — *Baille.* Sur un moyen d'étudier les petites déformations des surfaces liquides. — *Soret.* Sur l'occlusion des gaz, dans l'electrolyse du sulfate de cuivre. — *Vignon.* Sur l'étain. — *Cazeneuve* et *Hugounenq.* Sur l'homoptérocarpine et la ptérocarpine du bois de santal rouge. — *Gautier* et *Mourgues.* Sur un corps, à la fois acide et base, contenu dans les hùiles de foie de morue: l'acide morrhuique. — *Marcano.* Sur le yaraque, boisson fermentée des tribus sauvages du haut Orénoque. — *Martinand.* Étude sur l'analyse des levures de brasserie. — *Héricourt* et *Richet.* De la transformation péritonéale, et de l'immunité qu'elle confère. — *Vaillant.* Sur les rapports zoologiques du genre Notacanthus Bloch. — *Trouessart.* Note sur les Acariens marins recueillis par M. Giard au laboratoire maritime de Wimereux. — *Carlet.* Sur un nouveau mode de fermeture des trachées, « fermeture operculaire », chez les insectes. — *Giard.* Sur la castration parasitaire du Lychnis dioica L. par l'Ustilago antherarum. — *Bergeron.* Sur le cambrien et sur l'allure des dépôts paléozoïques de la montagne Noire. — *Rivière.* Sur la faune et les ossements humains des Baumas de Bails et de la grotte Saint-Martin (Alpes-Maritimes). — 20. *Porion* et *Dehérain.* Sur la culture du blé à épi carré en 1887 et en

1888. — *Béchamp.* Sur la nature du lait. Réponse à cette question : « Le lait contient-il des éléments anatomiques de l'organisation et les globules laiteux sont-ils au nombre de ces éléments? — *Appell.* Sur une classe d'équations différentielles réductibles aux équations linéaires. — *Antoine.* Calcul des tensions de diverses vapeurs. — *Vaschy.* Sur les moyens d'atténuer les effetes nuisibles de l'extra-courant dans les électro-aimants. — *Godfroy.* Nouvelle méthode pour améliorer le rendement des lignes télégraphiques à grande distance. — *Trouvelot.* Phénomènes produits par les décharges électriques sur le papier pelliculaire Eastman. — *Hautefeuille* et *Perrey.* Sur les combinaisons silicatées de la glucine. — *A.* et *F. Buisine.* Présence de l'acide glycolique et de l'acide propylènedicarbonique normal dans le suint. — *Canu.* Sur les Hersiliidae, famille nouvelle de Copépodes commensaux. — *Jacquot* et *Lévi.* Sur une nouvelle Carte géologique de la France à l'échelle de $\frac{1}{1000000}$, publiée par le Service de la Carte géologique détaillée de la France. — *Baichère.* Sur le passage du calcaire de Ventenac à la formation à lignite du Languedoc. — *du Chatellier.* Sur l'affaissement du littoral dans le Finistère. — *Galtier.* Nouvelles expériences tendant à démontrer l'efficacité des injections intra-veineuses de virus rabique, en vue de préserver de la rage les animaux mordus par des chiens enragés. — *d'Ocagne.* Sur les systèmes de péninvariants principaux. — 21. *Berthelot.* Sur la Collection des alchimistes grecs. — *Tisserand.* Sur le satellite de Neptune. — *Faye.* Sur la latitude du cercle mural de Gambey, à l'Observatoire de Paris. — *Bouquet de la Grye.* Note sur la stabilité de la côte de France. — *Ledieu.* Étude sur les bateaux sousmarins. — *Bujwid.* Sur divers modes du traitement de la rage. — *Goulier.* Sur l'affaissement du sol de la France. — *de Grossouvre.* Sur les chaînes de montagnes et leurs relations avec les lois de déformation du sphéroïde terrestre. — *Gilbert.* Sur les accélérations des points d'un solide tournant autour d'un point fixe et sur les centres de courbure de leurs trajectoires. — *Frolov.* Sur les égalités à deux degrés. — *Norman Lockyer.* Spectre maximum de Mira Ceti. — *Meunier.* Sur les rapports mutuels des météorites et des étoiles filantes. — *Antoine.* Tensions de diverses vapeurs. — *Griveaux.* Sur la décomposition des sels haloïdes d'argent sous l'influence de la lumière. — *Petit.* Chlorhydrates de benzidine; leur dissociation par l'eau. — *de Rouville.* Sur un horizont à Trinucleus du Glauzy (Hérault). — *Joubin.* Note, contenue dans un pli cacheté déposé le 22 octobre, sur les ravages causés chez les sardines par un crustacé parasite.

†Cosmos. Revue des sciences et de leur application. N. S. 1888. n. 198-200. Paris. 1888.

†Извѣстія Императорскаго Русскаго Географическаго Общества. Томъ XXIV. 1888. Вы. II. С.-Петербургъ, 1888.

МУШКЕТОВЪ. Землетрясеніе 27 Мая 1887 года въ городѣ Вѣрномъ. — АНДРУСОВЪ. Очеркъ исторіи развитія Каспійскаго моря и его обитателей. — СТЕБНИЦКІЙ. Геодезическое соединеніе Европы (Испаніи) съ Африкой (Алжиромъ). — ЗОЛОТАРЕВЪ. Пространство и населеніе Персіи.

†Jahrbuch des k. d. Archäeologischen Instituts. Erganzungsheft I. Berlin. 1888.

Strzygowski. Die Calenderbilder des Chronographen vom Jahre 354.

†Jahrbuch des k. k. geologischen Reichsanstalt. Bd. XXXVII, 3-4; XXXVIII, 3. Wien, 1888.

XXXVII, 3-4. *Katzer.* Ueber die Verwitterung der Kalksteine der Barrande'schen Etage F f 2. — *Bittner.* Ueber einige geotektonische Begriffe und deren Anwendung.— *Tietze.* Die geognostischen Verhältnisse der Gegend von Krakau. — XXXVIII. 3. *Katzer.* Geologische Beschreibung der Umgebung von Rican. — *Stur.* Der zweite Wassereinbruch in Teplitz-Ossegg. — *Stur.* Fünf Tage in Rohitsch-Sauerbrunn. Eine Studie.

†Jahrbuch ueber die Fortschrift der Mathematik. Bd. XVIII, 1. Berlin, 1888.

†Jahresbericht über die Fortschritte der classischen Alterthumswissenschaft. Jhg. XV, 12; XVI, 3-4. Berlin, 1888.

XV, 12. *Hüttner.* Bericht über die auf die attischen Redner bezüglichen litterarischen Erscheinungen der Jahre 1882-1885. — *Schiller.* Jahresbericht über römische Geschichte und Chronologie für 1886. — *Mommsen.* Jahresbericht über die griechischen Sacralaltertümer. — *Larfeld.* Jahersbericht über die griechische Epigraphik für 1883-1887. — XVI, 3-4. *Schenkl.* Bericht über die Xenophon betreffenden Schriften, welche in den Jahren 1880-1888 erschienen sind. — *Heydenreich.* Jahresbericht über die Litteratur zu Propertius für die Jahre 1885-1887, sowie über die Letteratur zu Phädrus für die Jahre 1886 und 1887. — *Müller.* Seneca rhetor 1881-1888. — *Haug.* Bericht über römische Epigraphik. — *Ziemer.* Jahresbericht über allgemeine und vergleichende Sprachwissenschaft mit besonderer Rüchsicht auf die alten Sprachen.

†Journal (The american) of science. 3^d ser. vol. XXXVI, 215. New Haven, 1888.

Preston. Deflection of the Plumb-line and Variations of Gravity in the Hawaiian Islands. — *Penfield* and *Sperry.* Mineralogical Notes. — *Pitcher.* Absorption Spectra of certain Blue Solutions. — *Moler.* Instrument for Demonstrating the Laws of Transverse Vibrations of Cords and Wires. — *Newberry.* Rhætic Plants from Honduras. — *Long.* Circular Polarization of certain Tartrate Solutions. — *Langley.* Energy and Vision. — *Hidden.* Mineralogical Notes.

†Journal de la Société physico-chimique russe. T. XX, 7. S. Pétersbourg, 1888.

Konovaloff. Action des acides sur l'acétate d'amyle tertiaire. — *Id.* Sur les combinaisons de l'amylène avec les acides. — *Lidoff.* Dosage du tannin dans le Rhus coriaria. — *Pospechoff.* Sur les dérivés de l'orthoazotoluol.

†Journal de Physique théorique et appliquée. 2^e sér. t. VII, nov. 1888. Paris.

Berget. Conductibilité thermique du mercure et de quelques métaux. — *Leduc.* Conductibilité calorifique du bismuth dans un champ magnétique. — *Bouty.* Sur la conductibilité électrique de l'acide azotique et sur une généralisation de la loi des conductibilités moléculaires. — *Gouy.* Sur une pile étalon.

†Journal für die reine und Angewandte Mathematik. Bd. CIV, 1. Berlin, 1888.

Thomé. Ueber eine Anwendung der Theorie der linearen Differentialgleichungen auf die algebraischen Functionen. — *Busche.* Zur Anwendung der Geometrie auf die Zahlentheorie. — *Stahl.* Ueber die Fundamentalinvolutionen auf rationalen Curven. — *Schroeter.* Zurückfürung der Grassmannschen Definitionen der Curve dritter Ordnung auf die von Chasles, Cayley und Hesse angegebenen Erzeugungsweisen. — *Rudio.* Ueber eine specielle Fläche vierter Ordnung mit Doppelkegelschnitt.

†Journal of the Chemical Society. N. CCCXII. Nov. 1888. London.

Nilson and *Pettersson.* On two new Chlorides of Indium, and on the Vapourdensities of Indium, Gallium, Iron, and Chromium. — *Perkin* and *Perkin jun.* On some Derivatives of Anthraquinone. — *Turner.* The Influence of Silicon on the Properties of Iron and Steel. — *Ruhemann* and *Elliott.* The Isonitrile of Phenylhydrazine. — *Reynolds.* Researches on Silicon Compounds and their Derivatives. Part III. The Action of Silicon Tetrabromide on Allyl- and Phenyl-thiocarbamides. Part IV. The Action of Ethyl Alcohol on the Compound $(H_4N_2CS)_8SiBr_4$

†Journal (The quarterly) of the geological Society. Vol. XLIV, 3, n. 175. London, 1888.

Hill. On the Lower Beds of the Upper Cretaceous Series in Lincolnshire and Yorkshire. — *Ball.* On some Eroded Agate Pebbles from the Soudan. — *Id.* On the probable Mode of Transport of the Fragments of Granite, &c., found imbedded in the Carboniferous Limestone of the Neighbourhood of Dublin. — *Adamson.* On a recent Discovery of Stigmaria ficoides at Clayton, Yorkshire. — Report on the Recent Work of the Geological Survey in the North-west Highlands of Scotland. — *Harker.* On the Eruptive Rocks in the Neighbourhood of Sarn, Caernarvonshire. — *Blake.* On the Monian System of Rocks. — *Hatch.* On the Spheroid-bearing Granite of Mullaghderg, Co. Donegal. — *Hicks.* On the Cae Gwyn Cave, North Wales. — *Gardner, Keeping* and *Monckton.* On the Upper Eocene, comprising the Barton and Upper Bagshot Formations. — *Attwood.* On some of the Auriferous Tracts of Mysore Province, Southern India.

†Lumière (La) électrique. T. XXX, n. 44-47. Paris, 1888.

†Mémoires de la Société des sciences de Liège. 2e sér. t. XV. Bruxelles, 1888.

Catalan. Mélanges mathématiques. — *Preudhomme de Borre.* Matériaux pour la faune entomologique de la province de Liège. — *Pizzetti.* Sur le calcul du résultat d'un système d'observations directes. — *Deruyts.* Sur les semi-invariants de formes binaires. — *Le Paige.* Démonstration d'un théorème de von Standt. — *Id.* Notice historique de la détermination des coordonnées géographiques de Liège.

†Mémoires et compte rendu des travaux de la Société des ingénieurs civils. Sept. 1888. Paris.

†Mittheilungen (Monatliche) aus dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften. Jhg. VI, 4, 5, 6. Frankfurt, 1888.

†Monumenta medii aevi historica res gestas Poloniae illustrantia. T. IX. Cracoviae, 1888.

Actorum Saeculi XV ad res publicas Poloniae spectantium index.

†Notices (Monthly) of the royal astronomical Society. Vol. XLVIII, n. 9. London, 1888.

Holden. The Ring Nebula in Lyra. — *Id.* and *Schæberle.* Observations of Nebulæ made at the Lick Observatory. — *Tacubaya Observatory, Mexico.* Resultats of observations of Sappho (80). — *Melbourne Observatory.* Observations of Sappho (80) with the South Equatorial and dark-field filar micrometer. — *Tebbutt.* Observation of the occultation of Saturn by the Moon, 1888, June 13. — *Adelaide Observatory.* Observations of Comet Sawerthal. — *Dart.* Sextant observations of Comet *a* 1888 (Sawerthal). — *Marth.* Ephemerides of the satellites of Saturn, 1888-89. — *Id.* Ephemeris of the satellite of Neptune, 1888-89.

†Notulen van de algemeene en Bestuurs-Vergaderingen van het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen. Deel XXVI, 1888. Afl. 1. Batavia, 1888.

†Pamietnik Akademii umiejetności w Krakowie. Wyd. mat.-przyr. T. XIV, XV. Krakow, 1888.

†Proceedings of the r. Geographical Society. N. M. S. Vol. X, 11. London, 1888.

Freshfield. The Peaks, Passes, and Glaciers of the Caucasus. — *Strachey.* Meteorology of the Red Sea and Cape Guardafui.

†Proceedings of the royal Society. Vol. XLIV, 272. London, 1888.

Blanford. On the Relations of the Diurnal Barometric Maxima to certain Conditions of Temperature, Cloud, and Rainfall. — *Kühne.* On the Origin and the Causation of Vital Movement (Ueber die Entstehung der vitalen Bewegung). — *Schunck.* Contributions to the Chemistry of Chlorophyll. No. III.

†Rapport annuel de la Commission géologique et d'historie naturelle du Canada. N. S. vol. II. Ottawa, 1887.

†Repertorium der Physik. Bd. XXIV, 10. München-Leipzig, 1888.

Wassmuth. Ueber eine einfache Vorrichtung zur Bestimmung der Temperaturänderungen beim Ausdehnen und Zusammenziehen von Metalldrähten. — *Fuchs.* Ueber die Mischungsschicht zweier Flüssigkeiten. — *Roth.* Die Trägheitscurve auf wagerechter Ebene bei dem Vorhandensein eines Reibungswiderstandes, der von der zweiten Potenz der Geschwindigkeit abhängt. — *Weilenmann.* Volumen und Temperatur der Körper, insbesondere der Flüssigkeiten. — *Kurz.* Ueber die Einführung in die beiderlei elektrischen Systeme.

†Report and Proceedings of the Belfast natural history & philosophical Society for 1887-88. Belfast, 1888.

Letts. Pasteur's Life and Researches. — *Dickson.* The Birds of Fortwilliam Park. — *Lindsay.* The alleged decay of National Physique. — *Milligan.* The Forts of Erin from the Firbolg to the Norman. — *Tyrone.* Recently discovered Ogham Inscription. — *Hare.* Facial Expression.

†Résumé des séances de la Société des ingénieurs civils. Séances du 2 nov. 1888. Paris.

†Revista do Observatorio i. do Rio de Janeiro. Anno III, 10. Rio de Janeiro, 1888.

†Revue archéologique. 3e sér. t. XII, sépt.-oct. 1888. Paris.

d'Arbois de Jubainville. De l'emplois des bijoux et de l'argenterie comme prix d'achat en Irlande, avant l'introduction du monnayage.— *Cumont.* Le Taurobole et le culte d'Anahita.— *Lebègue.* Études sur quelques inscriptions latines trouvées dans la Narbonnaise. — *Mowat.* L'atelier du statuaire Myrismus, à Césarée de Mauritanie (Cherchell). — *de La Blanchère.* Les inscriptions du Djebel Toumiat. — *Delattre.* Fouilles dans un cimetière romain, à Charthage en 1888. — *Deloche.* Études sur quelques cachets et anneaux de l'époque mérovingienne (suite). — *Guillemaud.* Les inscriptions gauloises. Nouvel essai d'interprétation. — *Monceaux.* Fastes éponymiques de la ligue thessalienne. Tages et stratèges fédéraux (suite). — *de Lessert.* De la formule « Translata de sordentibus locis », trouvée sur les monuments de Cherchell. — *Tannery.* Sur les abréviations dans les manuscrits grecs. — *Reinach.* Chronique d'Orient.

†Revue historique paraissant tous les deux mois. T. XXXVIII, 2, Paris, 1888.

de Mandrot. Louis XI, Jean V d'Armagnac et le drame de Lectoure. — *Dufayard.* La journée des Tuiles à Grenoble, le 7 juin 1788. — *du Casse.* La reine Catherine de Westphalie, son journal et sa correspondance.

†Revue internationale de l'électricité et de ses applications. T. VII, n. 69, 70. Paris.

69. *Reynier.* Les voltamètres régulateurs zinc-plomb. — *Palmieri.* L'électricité qui se produit par l'évaporation de l'eau de mer est due uniquement à l'action des rayons solaires. — *De Montaud.* L'accumulateur employé comme transformateur-distributeur à courants continus dans les stations centrales (suite). — *Zipernowsky.* Nouveau procédé pour la trempe des ressorts par voie électrique. — *Dary.* L'électricité atmosphérique (suite). —

Mackenzie. Distribution de l'électricité au moyen des générateurs secondaires ou transformateurs. — 70. *Reynier.* Les voltamètres régulateurs zinc-plomb (suite). — *Id.* Le procédé Cowles en Angleterre. — *Michaut.* La machine à influence de Wimshurst. — *Reignier.* Application de l'électricité à la production des effets de scène au théâtre. — *Gérard.* Extraction du chlore et du sodium du sel marin par électrolyse. — *Gillet.* Mode de réception des courants électriques aux extrémités des câbles souterrains et sous-marins par le système Ader. — *Gérard.* Paratonnerre de Law. — *Waffelaert.* Étude sur la télégraphie militaire et sur l'utilité qu'il y a de lui donner une grand extension. — *Dallas.* Calcul de la résistance intérieure d'une batterie d'accumulateurs. — *Montpellier.* Nouveau procédé d'éléctrolyse industrielle. — *Montaud.* L'accumulateur employé comme transformateur distributeur à courants continus dans les stations centrales.

†Revue politique et littéraire. T. XLII, n. 18-21. Paris, 1888.

†Revue scientifique. T. XLII, n. 18-21. Paris, 1888.

†Rocznik zarzadu Akademii Umiejetności w Krakowie. Rok 1887. W Krakowie, 1888.

†Rozprawy sprawozdania z posiedzen. Wydz. hist.-filoz. T. XXI. Wydz. mat.-przyr. n. XVII, XVIII. W Krakowie, 1888.

†Rundschau (Naturwissenschaftliche). Jhg. III, n. 45-48. Braunschweig, 1888.

†Scriptores rerum polonicarum. T. XII. Krakow, 1888.

Collectanea ex archivio Collegii Hist. Crac.

†Sitzungsberichte der k. preuss. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. 1888, n. XXI-XXXVII.

Wattenbach. Bericht über die Monumenta Germaniae historica. — *Conze.* Jahresbericht des Archaeologischen Instituts. — *von Bezold.* Zur Thermodynamik der Atmosphaere. — *Vogel.* Ueber das Spectrum des Cyans und des Kohlenstoffs. — *du Bois-Reymond.* Bemerkungen über einige neuere Versuche an Torpedo. — *Schwabach.* Zur Entwickelung der Rachentonsille. — *Kronecker.* Zur Theorie der allgemeinen complexen Zahlen und der Modulusysteme. — *Lolling.* Eine Delphische Weihinschrift. — *Erman.* Der Thontafelfund von Tell-Amarna. — *Kronecker.* Zur Theorie der allgemeinen complexen Zahlen und der Modulsysteme. — *Stein.* Leibniz in seinem Verhältniss zu Spinoza auf Grundlage unedirten Materials entwickelungsgeschichtlich dargestellt. — *Gabriel.* Ueber eine neue Darstellungsweise primärer Amine. — *von Helmholtz.* Ueber atmosphaerische Bewegungen. — *du Bois-Reymond.* Nachruf an Kaiser Friedrich. — *Id.* Festrede. — *Burmeister.* Bericht über Mastodon Antium. — *Dorn.* Eine Bestimmung des Ohm. — *Bezold.* Die Thontafelsammlungen des British Museum. — *Virchow.* Die Mumien der Könige im Museum von Bulaq. — *Quincke.* Ueber die physikalischen Eigenschaften dünner, fester Lamellen. — *Id.* Ueber periodische Ausbreitung an Flüssigkeits-Oberflächen und dadurch hervorgerufene Bewegungserscheinungen. — *Dilthey.* Ueber die Möglichkeit einer allgemeingültigen pädagogischen Wissenschaft. — *O. Hirschfeld.* Zur Geschichte des römischen Kaisercultus. — *G. Hirschfeld.* Inschriften aus dem Norden Kleinasien besonders aus Bithynien und Paphlagonien. — *Braun.* Ueber elektrische Ströme, entstanden durch elastische Deformation. — *von Bezold.* Ueber eine nahezu 26-tägige Periodicität der Gewittererscheinungen. — *König* und *Brodhun.* Experimentelle Untersuchungen über die psychophysische Fundamentalformel in Bezug auf den Gesichtssinn. — *Weber.* Untersuchungen über die Strahlung fester Körper. — *Braun.* Ueber Deformationsströme; insbesondere die Frage, ob dieselben aus magnetischen Eigenschaften erklärbar sind. — *Virchow.* Ueber die physikalisch zu erklärenden Erscheinungen, welche am Dotter des Hühnereies bei der mikro-

skopischen Untersuchung sichtbar werden. — *Kronecker.* Zur Theorie der allgemeinen complexen Zahlen und der Modulsysteme.

†Societatum litterae. N. 5-7, 1888. Frankfurt.

†Sprawozdanie komisyi fizyjograficznej &. (Akademia Umiejetności w Krakowie). T. XXI. Krakow, 1888.

†Tijdschrift voor indische taal- land- en Volkenkunde. Deel XXXII, 3. Batavia, 1888.

Horst. Rapport van eene reis naar de Noordkust van Nieuw Guinea. — *van Hasselt.* Eenige aanteekeningen aangaande de bewoners der N. Weskust van Nieuw Guinea, meer bepaaldelijk den stam der Noefooreezen. — *Tromp Jr.* Een reis naar de Bovenlanden von Koetei. — *Habbema.* Inlichtingen omtrent eenige Maleische Woorden en uitdrukkingen gevraagd of gegeven.

†Verhandelingen van het bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen. Deel XLV, 2. Batavia, 1888.

V. der Toorn. Tjindoer Mato minangkabausch-maleische Legende.

†Verhandlungen d. k. k. geologischen Reichsanstalt. 1888, n. 13. Wien, 1888.

†Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleisses. 1888. Heft VIII.

Dietrich. Oberbau und Betriebsmittel der schmalspurigen Industrien- und Feldbahnen.

†Veröffentlichungen des kön. Preussischen Geodätischen Institutes. Berlin, 1888.

Gradmessung-Nivellement zwischen Anclam und Cuxhaven.

†Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft. Jhg. XXIII, 1, 2. Leipzig, 1888.

†Viestnik hrvatskoga arckeologickoga Druztva. God. X, Br. 4. U Zagrebu. 1888.

Zukerhandl. Relazione intorno i tre speditici cranî. — *Vuletic.* Iscrizioni romane in Bossina. — *Zlatovic.* Antichità trovate in Knin. — *S. L.* Intorno il progresso della scienza archeologica nel nostro regno croato. — *Vuletic.* Circa i tumuli, grotte ecc. in Ercegovina e in Bossina.

†Wochenschrift des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines. Jhg. XIII, 44-47. Wien, 1888.

†Wochenschrift (Naturwissenschaftliche). Bd. III, n. 6-9. Berlin, 1888.

†Zbiór Wiadomości do Antropologii Krajowei. T. XII. Krakow, 1888.

†Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. Bd. XL, 2. Berlin, 1888.

Hettner und *Linck.* Beiträge zur Geologie und Petrographie der columbianischen Anden. — *Lang.* Ueber geriefte Geschiebe von Muschelkalkstein der Göttinger Gegend. — *Torell.* Temperaturverhältnisse während der Eiszeit und Fortsetzung der Untersuchungen über ihre Ablagerungen. — *van Calker.* Ueber glaciale Erscheinungen im Groninger Hondsrug. — *Salisbury* und *Wahnschaffe.* Neue Beobachtungen über die Quartärbildung der Magdeburger Börde. — *Koken.* Neue Untersuchungen an tertiären Fisch-Otolithen. — *Kloos.* Vorläufige Mittheilungen über die neuen Knochenfunde in den Höhlen bei Rübeland im Harz. — *Stremme.* Beitrag zur Kenntniss der tertiären Ablagerungen zwischen Cassel und Detmold, nebst einer Besprechung der nord-deutschen Pecten-Arten.

Zeitschrift der deutschen morgenländischen Gesellschaft. Bd. XLII, 3. Leipzig, 1888.

Sprenger. Die arabischen Berichte über das Hochland Arabiens beleuchtet durch Doughty's Travels in Arabia Deserta. — *Barth.* Vergleichende Studien. — *Fürst.* Zusätze zum Aruch des R. Nathan von R. Samuel Ben R. Jacob Gama, zum ersten Mal herausgegeben aus Hdschrr. der Bibliotheken zu Parma und Cambridge von Salomon Buber. — *Oldenberg.* Noch einmal die Adhyâyatheilung des Rigveda. — *Böhtlingk.* Ueber den impersonalen Gebrauch der Participia necess. im Sanskrit. — *Reckendorf.* Der aramäische Theil des palmyrenischen Zoll- und Steuertarifs. — *Stackelberg.* Ossetica. — *Roth.* Bericht des Ludolf von Sudheim über die Einnahme von Accre 1294. — *Jacobi.* Rudraṭa und Rudrabhaṭṭa. — *Schreiner.* Bemerkungen zu Koran, 2, 261. — *Mills.* Yasna XLIII, 1-10 with the Pahlavi text deciphered, and traslated. — *Kayser.* Gebrauch von Palmen zu Zauberei.

Zeitschrift für Ethnologie. Jhg. XX, 4. Berlin, 1888.

Bartels. Culturelle und Rassenunterschiede in Bezug auf die Wundkrankheiten. — *Quedenfeldt.* Eintheilung und Verbreitung der Berberbevölkerung in Marokko. — *Friedrichs.* Zur Matriarchatsfrage.

Osservazioni meteorologiche del R. Osservatorio del Campidoglio

Specchio I.

Gennaio 1888.

Giorno	Altezza del barometro ridotto a 0° 6h	9h	Mezzodì	3h	6h	9h	Mezzanotte	Media	Termometro centigrado 6h	9h	Mezzodì	3h	6h	9h	Mezzanotte	Temperatura Media	Massima	Minima
	700 mm. +								°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1	60,07	60,96	60,30	59,23	58,97	58,77	58,57	59,55	—3,0	—2,1	2,8	3,7	2,5	2,2	2,3	1,2	3,7	—3,5
2	55,99	55,71	54,50	53,59	53,70	54,03	53,78	54,47	1,2	2,7	4,3	4,6	5,0	5,3	5,2	4,0	5,3	0,7
3	54,52	55,45	55,92	55,71	56,74	57,69	57,95	56,28	5,5	5,2	7,8	9,0	7,1	6,2	5,7	6,6	9,0	3,8
4	59,08	59,83	60,00	59,89	60,88	61,77	62,12	60,51	5,0	5,4	9,4	11,2	8,7	7,6	6,6	7,7	11,2	4,0
5	64,80	63,81	63,41	63,36	63,88	64,50	64,65	64,06	5,4	6,7	7,9	9,2	7,9	7,8	6,9	7,4	12,1	5,4
6	64,58	65,39	65,06	64,41	65,03	64,80	64,60	64,84	7,9	7,9	11,2	11,8	10,4	9,4	9,0	9,7	12,1	6,4
7	63,64	64,44	64,38	64,10	64,75	65,55	65,70	64,65	8,6	8,8	9,2	9,6	9,6	8,8	8,8	9,1	9,9	7,7
8	67,01	67,97	67,93	67,58	68,03	68,41	68,28	67,89	8,0	8,4	10,5	11,9	11,0	9,8	7,9	9,6	12,0	7,7
9	67,21	67,42	65,78	63,78	62,28	61,83	60,96	64,18	4,6	4,9	10,0	12,1	10,1	9,2	8,5	8,5	12,2	3,7
10	60,89	61,83	62,49	61,87	62,58	63,88	63,68	62,46	6,4	11,7	11,6	10,6	8,0	7,6	6,9	9,0	12,4	5,5
11	63,39	64,54	63,74	62,68	62,70	62,99	62,62	63,24	5,0	6,1	10,6	11,4	8,2	5,3	4,1	7,2	11,5	4,1
12	60,94	60,65	59,49	58,22	57,61	57,23	57,08	58,75	1,8	3,3	8,2	10,5	8,0	5,4	4,0	5,9	10,5	1,0
13	57,72	58,62	58,82	59,03	59,69	60,45	60,41	59,25	4,7	5,1	8,6	6,8	3,4	1,8	0,7	4,4	8,6	0,7
14	59,80	60,92	60,45	59,64	60,22	60,91	60,90	60,41	1,6	3,1	5,0	4,8	2,6	0,6	—0,6	2,4	5,2	—0,6
15	60,86	61,42	61,49	61,39	62,11	63,22	64,13	62,09	—1,6	0,1	4,0	4,6	2,3	—0,2	—1,0	1,2	4,7	—2,3
16	65,03	65,94	66,16	65,68	65,98	66,34	66,64	65,97	—1,4	—0,4	4,3	5,8	4,1	2,5	1,1	2,3	5,9	—2,2
17	66,32	66,92	66,33	65,56	65,75	65,90	65,64	66,06	—0,4	0,2	5,8	7,3	5,6	3,3	1,2	3,3	7,4	—1,2
18	64,76	65,23	64,53	63,73	64,03	64,74	65,14	64,59	—1,0	0,5	5,4	7,3	4,6	2,6	1,0	2,9	7,4	—1,5
19	65,47	66,14	66,16	65,50	66,21	67,03	67,45	66,28	—1,4	—0,2	4,6	7,2	5,4	2,2	1,6	2,8	7,4	—2,2
20	66,92	67,06	66,13	65,07	64,86	64,85	64,87	65,68	—2,0	0,3	5,8	7,9	4,2	2,5	0,2	2,7	8,0	—2,3
21	64,03	65,13	64,63	63,48	63,45	63,55	63,63	63,99	—1,4	0,0	6,4	8,6	7,0	3,2	0,0	3,4	8,7	—2,2
22	60,82	61,72	59,74	57,50	55,59	53,62	51,96	57,28	—1,4	—0,6	3,7	4,4	5,5	6,3	6,5	3,5	6,5	—2,7
23	51,31	52,09	52,57	53,48	55,49	57,24	58,65	54,40	5,6	5,9	10,2	13,2	10,2	7,3	5,9	8,3	13,3	4,9
24	61,64	62,32	62,53	61,85	62,48	63,13	63,76	62,53	4,4	5,1	11,4	15,0	12,3	9,0	6,1	9,0	15,0	2,9
25	64,34	64,90	64,44	63,63	63,65	63,70	63,60	64,04	3,3	3,8	11,9	14,1	10,4	7,4	4,6	7,9	14,2	1,6
26	62,05	61,92	61,17	59,50	58,47	56,64	56,28	59,43	0,8	1,0	7,8	11,6	9,2	9,5	9,4	7,0	11,7	—0,1
27	53,84	54,19	53,64	52,09	51,14	50,76	51,41	52,44	6,5	6,2	10,0	11,8	9,6	5,8	4,0	7,7	12,0	4,0
28	50,99	50,88	48,06	45,81	44,96	42,68	44,17	46,79	1,3	1,3	7,0	8,8	9,3	9,8	5,0	6,1	10,0	—0,3
29	47,51	48,05	48,85	48,76	49,58	50,06	49,78	48,94	1,4	1,4	4,8	5,8	4,7	3,3	4,0	3,6	10,4	0,3
30	46,58	46,05	45,80	47,71	48,62	49,15	48,87	47,54	3,1	1,0	1,4	3,9	3,4	3,1	2,6	2,6	4,9	0,3
31	42,77	40,95	42,08	43,54	44,85	46,11	46,31	43,76	1,6	2,1	2,1	3,8	2,0	1,0	—0,1	1,8	4,0	—0,1
D. 1ª	61,78	62,28	61,98	61,35	61,68	62,12	62,03	61,89	4,9	6,0	8,5	9,4	8,0	7,4	6,8	7,3	10,0	4,1
» 2ª	63,12	63,74	63,33	62,65	62,92	63,37	63,49	63,23	0,5	1,8	6,2	7,4	4,8	2,4	1,2	3,5	7,7	—0,7
» 3ª	55,08	55,29	54,86	54,30	54,39	54,24	54,40	54,65	2,3	2,5	7,0	9,2	7,6	6,0	4,4	5,5	10,1	0,8
Mese	59,99	60,44	60,06	59,43	59,66	59,91	59,97	59,92	2,6	3,4	7,2	8,7	6,8	5,3	4,1	5,4	9,3	1,4

Osservazioni meteorologiche del R. Osservatorio del Campidoglio.

Specchio II. Gennaio 1888.

Giorno	Umidità assoluta 6h	9h	Mezzodì	3h	6h	9h	Mezzanotte	Media diurna	Umidità relativa 6h	9h	Mezzodì	3h	6h	9h	Mezzanotte	Media diurna	Acqua evaporata in 24 ore
																	mm
1	3,02	2,98	2,94	2,68	3,20	3,27	3,23	3,05	82	75	52	45	58	60	60	62	0,50
2	4,44	4,55	5,01	5,13	5,75	6,14	6,24	5,32	89	81	80	81	87	92	94	86	1,53
3	6,02	5,73	6,47	6,74	6,45	6,03	6,11	6,22	89	86	82	79	85	85	89	85	0,81
4	5,44	5,41	5,83	6,55	6,08	5,83	5,47	5,80	83	80	66	66	72	75	75	74	1,81
5	5,47	5,67	6,19	6,73	6,51	6,57	6,57	6,24	81	77	78	77	82	83	88	81	1,62
6	6,02	6,45	7,14	7,60	8,27	6,89	6,85	7,03	75	80	72	74	87	79	80	78	2,02
7	6,69	7,02	7,41	7,87	7,63	7,42	7,08	7,30	80	82	85	88	85	87	83	84	0,67
8	6,78	7,33	7,56	8,26	7,85	7,39	6,95	7,45	84	89	80	79	80	82	87	83	0,68
9	5,44	5.10	6,30	7,59	7,27	6,17	6,32	6,31	85	78	68	72	78	71	77	76	1,53
10	4,87	7,36	5,51	4,68	5,80	5,40	5,02	5,52	68	71	53	49	72	69	67	64	4,32
11	5,10	5,30	4,40	4,46	6,06	5,32	5,03	5,10	78	74	46	44	74	80	82	68	3,37
12	4,31	4,28	5,20	6,40	5,96	5,51	5,03	5,24	82	73	63	67	74	81	82	75	1,08
13	4,57	4,17	3,97	4,73	4,07	2,97	3,00	3,93	71	63	47	64	68	56	61	61	2,12
14	3,65	2,75	2,56	3,44	2,89	3,43	2,89	3,09	71	48	39	53	53	72	66	57	3,16
15	3,23	2.86	2,32	2,06	2,71	3,01	3,27	2,78	79	62	38	32	50	66	77	58	1,37
16	3,02	3,50	3,27	3,14	3,38	3,12	3,48	3,27	73	79	52	45	55	57	70	62	1,50
17	3,52	3,64	2,72	3,52	3,74	3,76	3,45	3,48	80	79	54	46	55	65	69	64	0,82
18	3,32	3,40	3,22	3,72	3,43	3,06	2,89	3,29	78	72	48	49	54	55	58	59	1,55
19	3,07	3,60	3,18	3,68	4,33	4,04	3,16	3,58	74	79	50	48	64	75	61	64	1,75
20	3,26	4,17	3,43	4,12	4,13	3,80	3,22	3,73	85	89	50	51	66	68	69	68	1,12
21	3,28	3,58	4,26	4,59	4,61	4,34	3,74	4,06	80	78	59	55	61	74	81	70	0,84
22	3.36	3,39	3,71	5.35	5,96	6,50	6,06	4,90	82	77	62	85	88	91	84	81	1,43
23	5,40	4,66	6,02	5,12	4,70	4,95	4,96	5,12	78	67	65	45	50	65	71	63	1,77
24	4,50	4,57	5,24	4,38	4,47	4,72	4,84	4,67	72	69	52	34	41	55	69	56	2,55
25	4,19	4,66	5,67	6,75	7,21	6,81	5,54	5,83	71	76	55	57	76	89	87	73	1,21
26	4,25	4,88	6,14	6,78	6,95	7,34	7,87	6,32	87	98	78	66	80	83	89	83	0,63
27	6,75	6,39	7,32	6,42	7,17	5,23	5,49	6,40	92	89	76	62	80	76	90	81	0,88
28	4,95	4,60	4,86	6,19	5,83	6,48	4,99	5,41	98	91	64	73	66	72	76	77	1,04
29	4,05	3,71	2,87	2,85	3,06	3,80	4,11	3,49	80	72	44	41	47	65	67	59	2,12
30	5,14	4,50	4,89	5,15	4,96	4,75	5,14	4,93	89	91	96	85	85	83	93	89	0,85
31	4,96	4,76	4,47	4,82	4,63	4,38	4,21	4,60	96	89	84	80	87	89	93	88	1,02
D. 1a	5,42	5,76	6,04	6,38	6,48	6,11	5,98	6,02	82	80	72	71	79	78	80	77	15,49
» 2a	3,70	3,77	3,43	3,93	4,07	3,80	3,54	3,75	77	72	49	50	61	68	70	64	17,84
» 3a	4,62	4,52	5,04	5,31	5,41	5,39	5,18	5,07	74	82	67	62	69	77	82	75	14,34
Mese	4,58	4,68	4,84	5,21	5,32	5,10	4,90	4,95	81	78	63	61	70	74	77	72	47,67

Osservazioni meteorologiche del R. Osservatorio del Campidoglio

Specchio III.

Gennaio 1888.

Giorno	Direzione del vento							Velocità oraria del vento in chilometri							Totale in 24 ore
	6h	9h	Mezzodì	3h	6h	9h	Mezza-notte	6h	9h	Mezzodì	3h	6h	9h	Mezza-notte	
1	NNE	NNE	NE	ENE	NE	ESE	E	15	18	20	4	5	3	6	274
2	ENE	NE	E	ENE	NE	NE	NE	20	21	20	25	16	16	16	444
3	NE	NE	NNE	NNE	NNE	NNE	NE	22	18	18	15	12	10	10	387
4	NE	NE	NE	NE	NNE	NNE	NNE	12	6	17	11	14	12	12	293
5	NNE	NNE	NNE	N	N	N	N	7	9	9	8	10	8	9	190
6	NE	N	N	NNE	N	NNE	NNE	10	9	6	5	2	4	5	162
7	ENE	ENE	NE	NE	NE	NNE	NNE	14	10	12	15	11	14	10	282
8	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	11	6	4	2	2	7	8	174
9	NNE	NE	NE	ONO	NNO	NNO	N	10	11	3	6	7	7	6	168
10	NNE	NNE	NNE	NNE	NE	NE	NE	6	44	54	36	30	28	36	640
11	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	30	20	17	24	22	16	16	532
12	NNE	NNE	ENE	SSO	SSO	NO	NE	16	12	5	10	1	5	4	195
13	NE	NE	NE	NE	NNE	NNE	NNE	10	9	21	26	18	26	22	439
14	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	N	N	27	22	20	31	50	24	16	651
15	NNE	NE	ENE	N	NNE	NNE	NNE	15	12	8	12	7	15	12	293
16	NNE	NNE	NNE	N	NNO	NNE	NNE	8	21	7	1	7	18	12	265
17	NNE	NNE	NNE	NNE	NO	NNO	N	10	12	10	5	3	6	5	201
18	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	15	12	11	4	11	10	10	240
19	NE	NE	NNE	NE	calma	NNE	NNE	6	10	17	2	calma	1	7	136
20	NNE	NNE	NNE	NNO	OSO	NNE	NNE	12	8	6	2	1	8	10	168
21	NNE	NNE	NE	NO	calma	NNE	NNE	10	7	4	2	calma	4	8	138
22	NNE	NNE	NNE	NNE	OSO	SE	ESE	11	11	7	7	3	12	12	212
23	NE	NE	NE	NE	NNE	NNE	NNE	11	7	8	10	28	16	10	310
24	NE	ENE	NE	N	NNE	NNE	calma	6	6	7	10	8	5	calma	135
25	NNE	NNE	calma	SO	ONO	NNE	NNE	4	5	calma	3	4	6	5	104
26	NNE	NNE	ESE	NO	S	S	S	11	10	2	8	8	16	10	199
27	NE	NE	NNO	ONO	OSO	ESE	NNO	6	1	2	8	3	6	4	136
28	NE	ENE	SSE	O	ONO	ONO	NO	2	3	8	14	18	37	12	283
29	NNE	NNE	SSO	SE	SE	ENE	ENE	5	4	3	5	3	1	10	120
30	ESE	NE	NE	NNE	NNE	NNE	NNE	18	15	21	6	6	6	2	258
31	NNE	NNE	NNE	NNE	NE	NE	NE	25	22	18	16	10	5	11	357
D. 1a	—	—	—	—	—	—	—	12,7	15,2	16,3	12,7	10,9	10,9	11,8	301
» 2a	—	—	—	—	—	—	—	14,9	13,8	11,2	11,7	12,0	12,9	11,4	312
» 3a	—	—	—	—	—	—	—	9,9	8,3	7,3	8,1	8,3	10,4	7,6	207
Mese	—	—	—	—	—	—	—	12,5	12,4	11,6	10,8	10,4	11,4	10,3	273

Osservazioni meteorologiche del R. Osservatorio del Campidoglio

Specchio IV.

Gennaio 1888.

Giorno	Stato del cielo in decimi di cielo coperto								Altezza della pioggia in millimetri	Ozono				Meteore varie	Annotazioni
	6h	9h	Mezzodì	3h	6h	9h	Mezzanotte	Media		9p 9a	9a 9p	9a 3p	3p 9p		
1	1	6	10	8	10	10	10	7,9		7,5	5,5	5,5	2,0	Gelo brina, v. f.	Gelo nella notte e nella mat. v. f, NNE verso il mer.
2	10	10	10	10	10	10	10	10,0	6,8	8,5	8,5	7,5	5,0	Piogg. gelo v. f.	Pioggia legg, nella giornata v. f. NE ; gelo nella notte
3	10	9	10	10	10	10	7	9,4	1,5	8,5	7,5	6,5	6,5	Poca piogg. v. f.	Poca piog. nella notte, v. NE forte nella matt.
4	9	7	8	7	10	10	10	8,7	0,6	7,5	7,5	6,5	5,5	Poca pioggia	Poca pioggia nella sera.
5	9	10	10	10	10	10	10	9,9	0,2	7,5	1,5	1,5	0,5	Poca pioggia	Poca pioggia nel pomeriggio
6	10	8	6	10	10	10	10	9,1	0,1	6,0	1,5	1,5	0,5	Goccie	Goccie nella matt. e sera
7	10	10	10	10	10	10	10	10,0	1,3	7,0	2,0	1,5	1,5	Pioggia, neb.	P. piog. nella matt. e nel p. nebbia d. nel pom.
8	10	10	10	7	10	2	0	7,0	0,9	7,0	2,5	2,0	1,5	Poca pioggia,	Poca piog. nella mattina.
9	0	2	2	1	1	8	2	2,3		7,5	6,0	5,5	3.0		
10	0	1	1	0	0	0	0	0,3		6,0	7,0	5,5	6,5	Vento pr.	Vento proc. NNE e NE dalle 7 h. matt. fino a mezzanot.
11	0	0	0	0	0	0	1	0,1		7,0	9,0	9,0	7,5	Vento forte	Vento forte NNE fino a sera
12	0	0	0	0	0	0	0	0,0		8,0	6,5	6,0	5,0	Vento forte	Vento forte NNE nella notte
13	1	1	0	0	0	0	0	0,3		7,0	7,5	6,5	5,5	Vento f., br., g.	Brina, gelo nella notte, v. f. NE e NNE 9 h. mat. fino a s.
14	0	0	0	0	0	0	0	0,0		8,5	8,0	6,5	7,5	Gel. br. v. f. e p.	Brina, gelo nella notte, v. f. NNE e proc. nel pom.
15	1	0	0	0	1	1	1	0,6		9,0	7,5	6,5	6,5	Brina, gelo	Brina, gelo nella notte e nel mattino.
16	4	4	8	3	2	3	2	3,7		8,0	3,5	2,0	1,5	Br. gelo v. f.	Brina, gel. nella not. e mat. v. f. NNE nella mattina
17	1	1	1	0	1	1	0	0,7		7,0	4,5	4,5	2,5	Gelo, brina	Brina, gelo nella not. e nella mattina
18	0	1	4	0	1	0	0	0,9		8,0	7,0	7,0	6,0	Gelo, brina	Brina, gelo nella not. e nella mattina
19	0	0	1	2	0	0	0	0,4		7,5	6,0	6.0	5,0	Gelo, brina	Brina, gelo nella not. e nella mattina
20	0	0	0	0	1	0	0	0,1		6,5	7.0	6.5	5,0	Gelo, brina	Brina, gelo nella not. e nella mattina
21	0	0	0	0	1	0	0	0,1		6,0	5,5	5,5	2,5	Gelo, brina	Brina, gelo nella not. e nella mattina
22	4	6	10	10	10	10	10	8,6	3,5	5,5	1,5	0,5	1,0	Piog., gelo, br.	Piog. legg. nel pom. e nella sera: gelo e brina
23	6	7	0	0	0	0	0	1,9		0,8	8,5	5,0	7,5	Vento forte	Vento forte NNE nella sera
24	0	0	0	0	0	0	0	0,0		7,5	6,0	6,0	4,5	Brina	Brina
25	1	3	1	2	2	2	0	1,6		1,0	3,5	3,5	0,0		
26	1	10	2	9	10	10	10	7,4	0,5	5,0	5,5	4,5	3,5	Nebbia, piog.	Nebb. nel matt., temp. e poca piog. a tarda sera
27	2	3	5	4	8	2	0	3,4	6,8	6,0	5,5	3,5	4,5	Neb., p., gr., l. t.	Neb. nel matt. temp. nella s. con grandine alle 7 h.
28	2	1	9	10	6	6	6	5,7		4,0	7,5	3,0	6,5	Gelo, br. t. v. p.	Gelo nella notte, brina, v. p. ONO nella sera
29	4	5	3	2	10	9	10	6,1		8,0	7,5	5,5	6,0	Gelo, brina	Gelo nella not. e nella matt. brina
30	10	10	10	9	10	10	10	9,9	14,0	9,0	10,0	8,0	8,0	Piog, neve, v. f.	Pioggia e neve nella mattina p. e n. nella s. e v. f. ESE e NE
31	10	10	6	2	3	10	8	7,0	18,4	7,0	8,0	7,5	7,5	P.l.t.nev.v.f.gel.	Temp. con grand. e v. f. NNE nel mat., gel. e neve nella s.
D. 1ª	6,9	7,3	7,7	7,3	8,1	8,0	6,9	7,5	11,4	7,3	5,0	4,4	3,3		
„ 2ª	0,7	0,7	1,4	0,5	0,6	0,4	0,4	0,7		7,7	6,7	6,1	5,2		
„ 3ª	3,6	5,0	4,4	4,4	5.5	5,4	4,9	4,7	43,2	5,4	6,3	4,8	4,7		
Mese	3,7	4,3	4,5	4,1	4,7	4,6	4,1	4,3	54,6	6,8	6,0	5,1	4,4		

Osservazioni meteorologiche del R. Osservatorio del Campidoglio

Specchio I. Febbraio 1888.

Giorno	Altezza del Barometro ridotto a 0°								Termometro Centigrado							Temperatura		
	6h	9h	Mezzodì	3h	6h	9h	Mezza-notte	Media	6h	9h	Mezzodì	3h	6h	9h	Mezza-notte	Media	Massima	Minima
	700 mm. +																	
1	49,84	51,79	52,95	53,55	55,17	56,05	56,83	53,74	—1,2°	—1,0°	3,5°	5,4°	4.6°	2,3°	1,5°	2,2°	5,8°	—1,9°
2	57,79	58,31	58,45	57,76	58,13	59,13	58,99	58,37	3,6	4,8	9,0	9,5	7,0	6,2	5,4	6,5	9,7	0,6
3	58,96	59,25	59,36	59,09	59,62	60,19	60,50	59,57	4,8	6.2	10,8	9,8	8,6	7,2	6,1	7,6	11,0	4,2
4	61,08	61,37	60,97	60,02	60,02	60,08	60,12	60,52	4,0	5,9	11,0	11,6	9,6	7,8	6,6	8,1	11,6	3,5
5	57,23	59,10	57,49	56,02	55,30	55,15	54,15	56,35	2,9	4,4	10,5	11,4	9,4	7,0	5,4	7,3	11,4	2,5
6	51,04	50,64	49,76	48,94	48,70	49,51	50,31	49,84	5,5	6,6	10,8	12,1	10,8	7,6	6,0	8,5	12,2	4,5
7	52,35	53,54	54,20	54,30	54.39	55,03	54,70	54,07	4,8	6,6	9,4	9,2	7,6	4,3	3,8	6,5	10,0	3,8
8	52,61	52,57	51,76	50,37	50,52	50,61	50,65	51,30	1,9	2,9	8,5	10,4	7,5	5,3	3,6	5,7	10,4	0,8
9	49,21	49,55	48,84	48,74	49,26	50,43	51,20	49,60	1,7	2,4	9,2	7,0	6,5	4,5	3,1	4,9	9,4	0,8
10	53,53	54,59	55,16	54,48	55,66	56,56	56,82	55,26	1,9	3,9	8,8	11,0	8,6	5,4	3,6	6,2	11,0	1,2
11	56,62	56,63	56,12	55,42	55,86	56,16	56,77	56,23	0,2	3,4	9,8	9,3	8,2	7,6	6,4	6,4	10,4	—0,6
12	56,73	57,10	57,28	56,85	56,86	57,46	57,48	57,11	6,8	7,9	11,0	12,2	9,9	9,4	8,3	9,4	12,4	5,8
13	57,29	57,33	57,06	56,69	57,05	57,22	57,40	57,15	9,2	10,9	13,9	14,3	11,2	9,6	7,9	11,0	14,5	7,5
14	57,74	57,71	57,52	56,58	56,56	56,64	56,41	57,02	3,7	7,7	14,6	15,1	12,4	9,7	9,8	10,4	15,4	3,7
15	53,28	52,86	51,88	49,34	47,51	47,84	47,87	50,08	11,4	13,4	13,9	12,3	11,6	10,6	9,6	11,8	14,4	8,8
16	47,42	47,87	47,69	47,94	48,40	49,29	49,42	48,29	6,6	7,4	8,8	9,3	7,2	5,8	4,4	7,1	11,0	4,4
17	48,72	48,80	48,52	47,30	47,25	47,07	45,84	47,64	3,3	5,6	7,1	9,0	7,0	5,4	3,8	5,9	9,4	2,5
18	44,01	42,89	42,44	42,02	41,23	41,44	42,03	42,29	2,4	4,0	7,0	4,0	5,3	3,6	3,6	4,3	7,4	1,8
19	44,33	45,52	45,63	43,56	42,36	42,11	41,72	43,60	3,8	5,0	7,4	8,1	8,0	8,3	7,2	6,8	8,6	1,9
20	41,12	41,10	41,57	41,43	41,50	43,14	43,29	41,88	6,6	9,4	11,4	8,9	9,4	9,0	5,9	8,7	11,7	5,2
21	44,29	45,08	45,56	45,59	46,03	46,38	46,39	45,62	4,5	5,4	9,2	9,2	8,0	6,2	4,8	6,8	9,4	3,3
22	45,16	45,26	45,71	45,89	47,11	48,25	47,48	46,41	5,6	5,8	6,0	9,6	7,2	6,2	6,5	6,7	9,6	3,6
23	44,87	44,51	44,20	43,46	43,39	43,75	44,56	44,11	5,6	6,6	7,0	7,0	6,6	4,8	4,2	6,0	8,4	4,2
24	46,52	47,49	48,24	48,11	49.18	50,18	50,98	48,67	2,2	3,5	7,9	8,7	7,0	5,8	5,3	5,8	8,9	1,1
25	50,91	51,28	52,09	51,41	52.53	53,50	54,20	52,27	8,0	9,0	9,6	11,9	11,2	10,9	10,1	10,1	12,0	4,6
26	54,66	54,44	54,18	53,12	52,52	52,28	51,79	53,28	7,2	10,2	14,2	13,8	12,2	11,0	9,7	11,2	14,7	7,2
27	52,64	53,34	53,49	52,94	53,24	53,09	52,69	53,06	8,0	9,5	11,2	11,5	9,6	7,1	6,3	9,0	12,0	6,3
28	51,84	51,95	51,55	51,14	51,61	52,26	52,26	51,80	4,6	6,0	9,0	9,4	8,4	6,0	5,2	6,9	9.8	4,0
29	52,21	52,93	53,13	52,83	53,63	54,99	55,64	53,62	4,6	5,8	9,5	11,2	9,7	8,0	5,5	7,8	11,5	4.0
D. 1ª	54,36	55,07	54,89	54,33	54,68	55,27	55,43	54,86	3,0	4,3	9,2	9,7	8,0	5,8	4,5	6,4	10,2	2,0
» 2ª	50,73	50,78	50,57	49,71	49,46	49,84	49,82	50,13	5,4	7,5	10,5	10,3	9,0	7,9	6,7	8,2	11,6	4,0
» 3ª	49,23	49,59	49,79	49,39	49,92	50,52	50,67	49,87	5,6	6,9	9,3	10,3	8,9	7,3	6,4	7,8	10,7	4,3
Mese	51,44	51.81	51,75	51,14	51,35	51,88	51,97	51,62	4,7	6,2	9,7	10,1	8,6	7,0	5,9	7,5	10,8	3.4

Osservazioni meteorologiche del R. Osservatorio del Campidoglio.

Specchio II.

Febbraio 1888.

Giorno	Umidità assoluta								Umidità relativa								Acqua evaporata in 24 ore
	6h	9h	Mezzodì	3h	6h	9h	Mezzanotte	Media diurna	6h	9h	Mezzodì	3h	6h	9h	Mezzanotte	Media diurna	mm
1	3,54	3,60	4,80	5,16	4,34	4,46	4,18	4,30	84	84	82	77	68	82	81	80	0,92
2	4,88	5,26	6,23	7,46	6,19	6,24	5,77	6,00	82	81	72	84	82	88	86	82	1,02
3	5,87	5,44	7,03	7,28	6,75	6,50	6,51	6,48	90	76	73	80	81	85	92	82	0,92
4	5,90	6,25	5,09	6,43	6,89	6,57	6,22	6,19	97	89	52	63	76	83	85	78	0,69
5	5,16	5,46	5,89	4.85	5,61	6,04	5,57	5,51	91	87	62	48	64	81	83	74	1,44
6	5,45	5,73	5,66	5,55	5.88	5,83	5,62	5,67	80	78	59	53	61	75	80	69	1,37
7	4,41	5,49	2,07	2,19	2,84	3,35	2,90	3,32	68	62	24	25	36	54	48	45	2,8[illegible]
8	3,51	3,46	4,44	3,51	5,51	5,53	4,74	4,39	66	61	54	37	70	83	80	64	1,39
9	4.33	4.59	5,19	5,55	5,64	5,40	4,46	5,02	84	84	60	74	78	85	78	78	0,74
10	3,43	3,54	2,83	2,12	3,66	4.19	3,58	3,34	65	60	33	21	43	47	60	47	3,37
11	3,31	3,89	3,87	6,56	6,93	7,36	6,76	5,53	71	66	43	75	85	94	94	75	0,68
12	6,52	5,22	7,85	7,48	6,93	6,95	6,49	6,78	88	66	80	71	75	79	79	77	1,22
13	6,50	7,26	7,17	7,30	7,08	7,17	6.73	7,03	75	74	62	60	71	80	84	72	1,27
14	4,88	6,47	7,30	6,09	5,65	7,34	6,48	6,32	82	82	59	48	52	82	72	68	1,41
15	5,46	5.51	7,05	8,26	9,12	9,05	8,04	7,50	54	48	60	78	89	95	91	74	3,04
16	5,47	4,99	5,32	5,46	5,01	5,44	4,95	5,23	75	65	63	62	66	78	79	70	1,23
17	5,02	5,35	5,43	5,20	5.55	5,26	4,92	5,25	86	78	71	61	74	78	82	76	0,89
18	4,30	4,31	5,34	5,49	4,75	5,23	5,33	4,96	79	70	71	90	71	88	90	80	0,59
19	5,21	5,24	6,16	6,83	6.45	5,84	6,39	6,02	87	79	80	84	80	71	84	81	1,03
20	6,69	6,72	7,54	6,85	6,77	7,50	6,31	6,83	84	76	74	80	76	88	91	81	1,12
21	4,56	5,47	5,13	5,52	5,91	5,61	5,62	5,39	72	81	58	63	73	79	87	73	0,50
22	6.28	6,37	6,04	5,93	5,97	5,65	5,37	5,94	92	92	86	66	78	79	74	81	0,85
23	5,56	5,84	6,73	6,73	6,54	5,93	5,68	6,14	81	79	90	90	90	92	92	88	0,85
24	5,03	5,29	6,08	6,03	5,09	5,74	5,63	5,56	93	90	76	72	81	83	87	83	0,74
25	7,06	7.19	7,75	7,54	7,25	6,73	6,30	7,12	87	84	87	73	73	69	68	77	1,91
26	5,22	5,29	5,15	5,80	6,18	7,09	7,05	5.97	69	57	43	49	58	73	69	60	3,49
27	7,51	8,10	7,19	6,37	5,28	5,97	6,08	6,64	93	91	72	63	59	78	85	77	0,80
28	5,64	5,32	6,07	6,38	6,11	5,83	5,59	5,85	89	76	71	72	74	83	84	78	1,20
29	4,54	4,62	4,10	4,97	6,09	5.10	5,41	4,98	72	67	46	50	69	63	80	64	1,30
D. 1a	4.65	4,88	4,92	5,01	5.33	5,39	4,96	5,02	81	76	57	56	66	76	77	70	14,66
„ 2a	5.28	5,50	6,30	6,55	6,42	6,71	6,24	6,14	78	70	66	71	74	83	85	75	12.48
„ 3a	5,70	5,94	6,03	6,14	6,05	5,96	5,86	5,95	83	80	70	66	73	78	81	76	11,64
Mese	5,21	5,44	5,75	5,90	5,93	6,02	5,69	5,70	81	75	64	64	71	79	81	74	38,7[illegible]

OSSERVAZIONI METEOROLOGICHE DEL R. OSSERVATORIO DEL CAMPIDOGLIO

SPECCHIO III. Febbraio 1888.

Giorno	Direzione del vento							Velocità oraria del vento in chilometri							Totale in 24 ore
	6h	9h	Mezzodì	3h	6h	9h	Mezza-notte	6h	9h	Mezzodì	3h	6h	9h	Mezza-notte	
1	E	NE	NNE	NNE	NNE	NE	NE	4	4	6	1	4	7	2	104
2	NE	N	S	S	ESE	NE	ENE	8	3	21	18	12	14	4	235
3	NNE	NNE	S	ENE	ENE	ENE	NNE	10	6	3	12	8	5	10	153
4	NNE	NE	NE	NO	ONO	calma	NE	8	3	3	2	11	calma	3	161
5	NNE	NNE	NNE	NNE	N	SO	N	8	5	11	12	4	4	4	130
6	NNE	NNE	N	NNE	NNE	NNE	NNE	3	5	3	4	5	2	6	113
7	NNE	NNE	ENE	NE	NNE	NNE	NNE	16	10	26	11	11	8	6	264
8	NNE	NNE	NE	SSO	SSO	calma	NNE	10	12	6	11	10	calma	8	215
9	NNE	NNE	E	N	NNE	NNE	NNE	6	10	4	5	4	7	10	163
10	NE	NNE	NNE	NNE	N	N	NNE	15	12	15	16	7	8	5	2[illegible]5
11	N	N	S	S	S	ESE	E	8	4	14	17	17	3	11	238
12	NNE	NNE	S	SSO	SSE	SSE	SSE	5	6	21	20	12	10	5	216
13	SE	SSE	S	S	SSO	SO	NNE	10	2	25	24	21	3	8	288
14	NNE	NNE	S	S	S	S	S	6	6	12	22	11	8	10	255
15	SSE	S	S	S	S	OSO	OSO	16	30	45	43	48	16	6	631
16	OSO	SO	O	OSO	OSO	SO	S	14	18	22	20	12	7	16	347
17	SE	SE	SE	S	S	OSO	ESE	8	7	10	10	10	6	2	260
18	ENE	NE	N	S	SO	SE	ESE	9	4	6	14	15	17	10	228
19	SE	S	S	S	S	S	S	11	15	11	21	25	30	24	464
20	SE	SSE	S	S	S	S	ONO	14	15	25	20	28	30	18	559
21	S	S	OSO	OSO	SO	S	SE	4	14	20	10	4	7	12	226
22	SE	calma	SE	O	O	SSE	E	6	calma	11	15	4	12	7	176
23	ENE	ENE	ENE	ENE	NNE	NNE	calma	23	16	10	12	4	9	calma	2[illegible]0
24	calma	SE	S	SSO	SSO	ESE	NNE	calma	2	10	25	10	6	5	179
25	SSE	SSE	SSE	S	S	SSE	SSE	25	25	35	36	34	29	22	672
26	SE	ESE	S	SO	SE	SE	SE	12	12	14	16	5	20	11	327
27	SE	SE	OSO	ONO	O	calma	NNE	9	8	4	20	2	calma	8	219
28	NNE	NE	calma	ONO	NNE	NNE	NNE	2	4	calma	5	7	15	17	144
29	NNE	NNE	NNE	NNO	NNO	NNE	NNE	10	9	5	5	14	10	10	213
30															
31															
D. 1ª	—	—	—	—	—	—	—	8,8	7,0	9,8	9,2	7,6	5,5	5,8	182
» 2ª	—	—	—	—	—	—	—	10,1	10,7	19,1	21,1	19,9	13,0	11,0	349
» 3ª	—	—	—	—	—	—	—	10,1	10,0	12,1	16,0	9,3	12,0	10,2	271
Mese	—	—	—	—	—	—	—	9,7	9,2	13,7	15,4	12,3	10,2	9,0	267

Osservazioni meteorologiche del R. Osservatorio del Campidoglio

Febbraio 1888.

Specchio IV.

Giorno	Stato del cielo in decimi di cielo coperto								Altezza della pioggia in millimetri	Ozono				Meteore varie	*Annotazioni*
	6h	9h	Mezzodì	3h	6h	9h	Mezzanotte	Media		9p 9a	9a 9p	9a 3p	3p 9p		
1	2	2	1	8	4	0	0	2,4	0,2	8,5	6,5	7,0	0,5	Poca piog. br. g.	Poca neve nella notte. brina e gelo nel'a mattina.
2	9	9	7	8	3	10	2	6,9	1,6	7,0	7,5	6,5	5,5	Pioggia, v. fort.	Piog. leg. nella mat. e nella sera con v. S f. nel mer.
3	5	6	10	9	9	6	2	6,4	1,0	6,0	7,5	6,5	4,5	Pioggia	Pioggia nella notte e goccie nel meriggio.
4	3	4	4	4	0	3	4	3,1		6,5	7,0	6,5	6,0		
5	4	5	2	1	1	0	9	3,1		5,0	7,0	6,5	1,0		
6	10	7	3	3	0	0	0	3,3		3,0	6,5	6,5	6.0	Lampi	Lampi all' E a tarda sera.
7	0	1	3	3	0	0	0	1,0		8,0	7.5	6,5	5,5		
8	3	6	2	3	3	2	0	2,7		7,0	5.5	5,5	2,5		
9	9	9	8	10	3	1	1	5,9	2,0	2,0	7,5	6,5	4.5	Pioggia	Pioggia nel meriggio.
10	0	0	0	0	0	0	0	0,0		8,0	9,5	8,5	7,0	Vento forte	Vento NNE forte nella matt. e nel meriggio.
11	4	3	10	9	10	10	10	8,0	13,2	7,5	9,0	6,0	7,5	Pioggia, v. fort.	Piog. interrot. dal mez. alla mezzanot., v. S f. nel pom.
12	8	10	10	7	5	4	4	6,9	1,9	7,0	7,5	4,5	5,5	Pioggia, v. fort.	Pioggia nella mat. e nel mer. v. S f. nel pom.
13	7	6	3	4	3	2	2	3,9		8.0	5,5	5,5	0,5	Vento forte	V. f. S dalle 9 h. della mat. fino alle 6 h. della sera.
14	2	3	3	1	2	0	0	1,6		5,0	7,5	4,0	7,0	Vento forte	Vento f. S nel pomeriggio.
15	7	7	10	10	10	10	10	9,1	17,2	8.0	10,0	6,5	8,5	Pioggia, v. fort.	Pioggia nel pom. e nella sera v. pr. dalle 8 h. mat. fino a s.
16	3	9	8	9	8	3	5	6,4	2,6	7,5	7,5	7,0	6,5	Pioggia gr., l., t.	Poca pioggia nella not., piog. gr., l., e tuoni nella sera.
17	4	8	7	9	9	8	7	7,4	4,9	9.0	6,5	5,0	4,5	Pioggia gr., v. f.	Pioggia nella not. e nel mat. con gr. e v. S. f. nella not.
18	8	7	10	10	10	10	8	9,0	18.7	6.5	9,0	5,0	9,0	Piog. gr., l. e t.	Gelo nella mat., gr. e tempor. con l., t. e ful. nel pom. e s.
19	10	10	10	10	10	10	10	10,0	6,6	7,5	8,5	6,5	7,5	P., gr. l., t., v. f.	Piog. leg. inter. nella giorn. con l. e t. nella s., v. f. S
20	10	7	8	10	10	10	10	9,3	28.7	9,5	9,5	7,0	7,5	Pioggia, l., v. f.	Piog. interr. nella nott. e nella giorn. con l. e v. S. f.
21	8	9	10	10	10	10	10	9,6	7,8	8.0	6,5	5,0	5,5	P., gr., l., t., v.f.	Pioggia, grandine nella matt. piog., l. e t. nella sera.
22	10	10	7	4	4	7	10	7,4	16,0	7,5	6,5	5,5	6,0	Pioggia, l.	Piog. nella not. e nella mat.
23	10	10	10	10	4	1	3	6,9	5.4	8,0	8,5	6,5	6,5	Pioggia, v. fort.	Piog. nella matt. e nel pom., v. f. ENE nella matt.
24	10	10	10	10	8	1	8	8,1	4.1	5,0	9,5	7,0	8,5	Piog., l., t., v. f.	Piog. leg. nella giornata, l. e t. nel pom.: v. f. S nel pom.
25	10	10	10	10	10	8	5	9,0	5,3	9,0	10,0	10,0	10,0	Pioggia, v. pro.	Piog. nella mat. e nel pomer. v. SSE sempre f.
26	3	4	6	10	10	10	10	7,6	2,8	8,0	9,0	6,5	7,0	Pioggia, v. fort.	Piog. nella sera v. SO f. nel pomeriggio.
27	10	9	6	5	3	7	8	6,9	9,9	9.0	9,0	7,5	8,5	Pioggia gr., v. f.	Pioggia e grand. nella matt. v. ONO f. nel pomer.
28	8	10	10	10	10	4	10	8,9		6,0	8,5	6,5	7,5		
29	5	3	1	8	7	9	1	4,9		8,0	8,5	6,5	7,5		
D. 1ª	4,5	4,9	4,0	4,9	2,3	2,2	1,8	3,5	4,8	6,1	7,2	6,6	4,3		
„ 2ª	6,3	7,0	7,9	7,9	7,7	6,7	6,6	7,2	93,8	7,6	8,1	5,7	6,4		
„ 3ª	8,2	8,3	7,8	8,6	7.3	6,3	7,2	7,7	51,3	7,6	8,4	6,8	7,4		
Mese	6,3	6,7	6,6	7,1	5,8	5,1	5,2	6,1	149,9	7,1	7,9	6,4	6,0		

Osservazioni meteorologiche del R. Osservatorio del Campidoglio

Marzo 1888.

Specchio I.

Giorno	Altezza del Barometro ridotto a 0°								Termometro Centigrado							Temperatura		
	6h	9h	Mezzodì	3h	6h	9h	Mezza-notte	Media	6h	9h	Mezzodì	3h	6h	9h	Mezza-notte	Media	Massima	Minima
	700 mm. +								°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1	55,65	55,85	55,84	54,93	54,00	53,70	52,79	54,68	2,7	3,9	9,6	9,8	8,6	7,6	7,1	7,0	10,6	1,3
2	50,19	50,00	49,35	48,15	48,23	49,03	49,33	49,18	2,9	5,2	9,4	10,4	6,0	4,2	3,1	5,9	10,8	2,3
3	48,31	48,78	48,23	46,61	46,43	45,98	44,63	47,00	0,6	3,1	8,5	10,6	8,8	7,6	7,5	6,7	10,9	0,1
4	39,94	40,09	41,56	41,59	43,93	46,04	47,98	43,02	7,6	9,0	6,7	5,4	3,4	1,4	0,3	4,8	9,1	0,3
5	49,91	51,01	51,75	51,79	53,01	54,85	55,97	52,61	—1,1	0,5	4,5	6,8	6,2	3,6	1,1	3,1	7,2	—1,8
6	58,83	60,08	60,75	60,24	61,02	62,12	62,02	60,72	—0,8	3,4	9,0	10,2	8,2	7,6	7,4	6,4	10,4	—1,5
7	62,17	63,51	63,96	63,76	64,45	65,56	65,96	64,20	5,5	6,2	7,6	8,6	7,6	6,2	5,0	6,7	9,5	4,5
8	65,77	66,30	66,44	65,20	65,14	65,65	66,00	65,79	2,3	5,7	11,1	11,8	10,2	7,4	5,6	7,7	12,2	1,5
9	65,32	66,00	65,64	64,09	63,84	63,90	63,49	64,61	4,5	6,8	11,2	12,9	11,3	7,8	7,4	8,8	13,2	3,3
10	61,08	60,50	59,49	57,17	56,08	54,88	54,34	57,65	7,7	11,1	12,5	12,7	10,9	10,4	10,4	10,8	13,2	6,6
11	53,05	53,21	53,03	51,40	50,96	49,24	48,47	51,34	7,9	11,0	15,1	16,2	13,0	12,2	12,1	12,5	16,6	7,0
12	44,33	44,04	43,21	42,48	43,72	45,52	46,65	44,28	12,4	13,0	13,5	15,2	12,6	10,7	10,1	12,5	15,4	10,1
13	47,50	47,87	48,27	48,42	48,70	50,07	51,24	48,87	5,8	9,5	14,4	14,7	12,8	10,4	7,5	10,7	15,7	5,7
14	51,93	52,15	51,91	50,91	48,65	46,60	46,52	49,81	4,4	9,8	14,8	13,3	9,7	10,4	11,6	10,6	15,0	3,9
15	48,08	48,10	48,37	47,12	47,30	46,46	45,66	47,30	8,2	11,7	16,0	17,2	14,6	13,2	12,8	13,4	17,4	8,2
16	44,81	45,76	46,69	46,85	47,35	47,67	47,31	46,63	12,2	13,8	14,2	14,5	12,9	12,1	12,2	13,1	14,7	11,7
17	45,55	44,85	45,25	44,90	44,95	44,41	43,71	44,80	12,4	13,8	14,2	14,6	13,3	12,8	11,6	13,2	15,2	11,3
18	42,06	41,06	40,91	40,93	41,13	41,72	42,29	41,44	9,6	8,9	9,5	9,1	9,2	9,3	8,3	9,1	12,8	8,3
19	46,29	48,42	49,99	50,47	53,07	54,82	55,53	51,23	7,2	10,0	9,4	11,2	8,5	6,8	6,4	8,5	11,3	6,4
20	56,56	57,26	57,00	55,58	55,86	56,30	56,55	56,44	8,6	10,7	13,8	13,7	11,5	11,2	10,8	11,5	14,2	5,2
21	56,75	56,84	57,34	55,63	54,98	56,38	56,36	56,33	9,2	12,9	13,4	14,8	12,4	9,5	8,2	11,5	15,0	8,2
22	53,56	51,94	53,79	53,10	52,99	53,19	52,22	52,97	7,8	10,1	8,4	10,8	10,0	8,2	8,4	9,1	11,0	7,2
23	50,64	51,34	52,00	51,99	51,85	52,59	52,70	51,87	6,6	10,4	12,8	12,8	11,2	9,2	9,1	10,3	13,8	6,5
24	52,97	53,72	53,86	53,46	53,85	55,02	55,26	54,02	8,2	9,4	13,0	14,0	12,1	8,6	8,2	10,5	14,2	7,4
25	55,61	55,84	56,04	55,68	55,53	55,56	54,83	55,58	7,3	12,4	15,0	15,7	13,4	11,4	11,3	12,4	16,0	6,2
26	53,93	54,23	53,57	52,66	52,54	52,49	51,82	53,03	12,4	14,8	17,3	16,6	14,3	13,6	13,4	14,6	18,1	10,5
27	50,92	51,61	51,55	50,68	50,29	50,26	48,90	50,60	14,9	18,5	21,7	21,4	16,6	15,8	17,4	18,0	22,0	12,3
28	47,60	47,55	46,51	45,24	43,70	45,03	44,50	45,73	16,6	19,3	21,7	21,1	19,4	16,8	15,3	18,7	22,2	15,0
29	46,67	47,62	48,68	48,98	50,02	51,27	52,27	49,36	13,5	15,2	17,2	17,4	13,4	11,6	9,6	14,0	18,2	9,6
30	52,26	52,98	53,01	51,90	52,81	54,71	55,27	53,28	10,0	14,7	16,5	14,2	10,2	10,6	10,4	12,4	16,6	7,8
31	56,34	57,45	58,02	57,80	57,82	58,42	58,56	57,77	8,2	12,7	14,6	14,5	12,9	9,7	8,6	11,6	15,0	7,4
D. 1ª	55,72	56,21	56,30	55,35	55,61	56,17	56,25	55,95	3,1	5,5	9,1	9,9	8,1	6,4	5,5	6,8	10,7	1,7
» 2ª	48,02	48,27	48,46	47,91	48,17	48,28	48,39	48.21	8,9	11,2	13,5	14,0	11,8	10,9	10,3	11,5	14,8	7,8
» 3ª	52,48	52,83	53,12	52,47	52,40	53,17	52,97	52,78	10,4	13,7	15,6	15,8	13,3	11,4	10,9	13,0	16,6	8,9
Mese	52,07	52,44	52,63	51,91	52,06	52,54	52,54	52,31	7,5	10,1	12,7	13,2	11,1	9,6	8,9	10,4	14,0	6,1

Osservazioni meteorologiche del R. Osservatorio del Campidoglio.

Specchio II. Marzo 1888.

Giorno	Umidità assoluta 6h	9h	Mezzodì	3h	6h	9h	Mezzanotte	Media diurna	Umidità relativa 6h	9h	Mezzodì	3h	6h	9h	Mezzanotte	Media diurna	Acqua evaporata in 24 ore (mm)
1	3,19	4,31	4,36	6,14	6,42	6,15	6,13	5,24	57	70	48	68	77	79	81	69	1,05
2	4,68	4,51	4,05	3,62	2,06	2,88	2,85	3,52	83	68	46	38	29	46	50	51	1,87
3	3,26	3,35	2,70	3,29	5,70	5,56	6,10	4,28	68	58	32	34	67	71	79	58	1,95
4	6,69	6,68	4,58	3,09	2,58	2,51	2,34	4,07	86	77	62	46	44	49	50	59	6,43
5	2,59	2,32	1,98	1,49	2,04	2,77	3,33	2,36	62	49	31	20	29	46	67	43	3,07
6	3,35	3,41	3,21	3,74	4,67	5,19	4,58	4,02	75	58	37	40	57	67	59	56	1,22
7	5,51	6,35	6,20	5,88	6,15	6,03	5,71	5,98	81	89	79	70	79	85	87	81	1,28
8	4,46	5,44	6,27	5,96	5,13	6,27	5,96	5,64	82	78	63	58	55	81	88	72	1,91
9	5.40	6,10	6,79	6,70	6,38	6,36	6,71	6,33	85	82	68	60	64	80	87	75	0,90
10	6,85	7,49	7,18	7,29	7,85	8,21	8,21	7,58	87	75	66	67	80	87	87	78	1,48
11	7,29	8,44	7,44	7,91	9,02	8,14	8,50	8,11	91	86	58	58	80	76	81	76	1,85
12	9,39	9,59	8,47	7,48	4,97	5,72	5,79	7,34	87	86	73	62	45	60	62	68	1,55
13	5,74	7,17	5,85	5,03	6.76	5,90	6,26	6,10	83	81	48	40	61	63	80	65	1,83
14	5,35	6,20	7,24	6,81	8,04	8,21	9,06	7,27	85	68	58	60	89	87	89	77	1,50
15	6,55	8,99	9,41	9,01	10,45	9,73	9,97	9,16	81	88	69	62	85	86	91	80	1,45
16	8,94	9,76	9,39	8,94	8,39	8,14	7,01	8,65	84	83	78	73	76	77	66	77	0,96
17	9,58	9,24	9,72	9,27	9,93	9,85	9,43	9,57	89	79	80	75	87	89	93	85	1,92
18	8,45	7,71	7,98	8,05	8,05	7,46	7,16	7,84	95	90	89	93	92	85	87	90	1,60
19	6,18	5,47	6,21	5,42	5,08	5,46	5,70	5,65	81	60	70	55	61	74	79	69	1,95
20	7,32	6,85	6,04	5,86	6,08	5,87	7,38	6,49	87	71	51	50	60	59	76	65	2,07
21	5,52	5,12	5,29	5,20	7,24	7,75	7,11	6,18	63	46	46	41	67	87	87	62	2,60
22	5.92	6,87	6,21	7,97	6,70	6,33	6,54	6,65	75	74	75	82	73	78	79	77	0,55
23	6,22	8,21	6,05	6,05	6,32	7,07	7,48	6,77	85	87	55	55	64	81	86	73	2,28
24	6,77	7,34	7,11	5,80	6,59	6,98	6,77	6,77	83	83	64	49	62	83	83	72	0,95
25	6,57	7.84	7,87	7,95	7,72	8,56	8,38	7,84	83	73	62	60	67	85	84	73	1,60
26	9,20	9,02	8,75	7,67	7,54	7,09	7,35	8,23	86	72	59	55	62	70	64	67	3,01
27	7,00	8,08	8,70	9,38	9,85	7,39	8,49	8,41	55	51	45	49	70	55	57	55	3,35
28	6,85	7,34	6,96	6,12	6,36	8,46	9,24	7,33	48	44	36	33	38	59	71	47	6,65
29	10,34	10,10	9,63	8,10	6,40	6,48	6,43	8,21	90	78	66	55	56	63	71	68	2,35
30	6,59	8,00	8,77	10,17	8,39	8,57	7,27	8.25	72	64	63	84	90	90	77	77	1,21
31	7,11	7,05	6,33	6,81	6,93	6,99	6,69	6,84	87	64	51	55	62	78	80	68	1,57
D. 1a	4,60	5,00	4,73	4.72	4,90	5,19	5,19	4,90	77	70	53	50	58	70	73	63	21,16
» 2a	7,48	7.94	7,78	7,38	7,68	7,45	7,63	7,62	86	79	67	63	74	76	80	75	16,68
» 3a	7,10	7,73	7,43	7,38	7.28	7,52	7,43	7,41	75	67	57	56	65	75	76	67	26.12
Mese	6,39	6,89	6,65	6,49	6,62	6,72	6.75	6,64	79	72	59	56	66	74	76	69	63,96

Osservazioni meteorologiche del R. Osservatorio del Campidoglio

Specchio III. Marzo 1888.

Giorno	Direzione del vento 6h	9h	Mezzodì	3h	6h	9h	Mezzanotte	Velocità oraria del vento in chilometri 6h	9h	Mezzodì	3h	6h	9h	Mezzanotte	Totale in 24 ore
1	NNE	N	O	OSO	SSO	S	N	5	6	4	10	7	2	6	130
2	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	14	18	14	24	19	14	10	412
3	NNE	NNE	O	OSO	SO	S	S	8	6	3	10	4	18	12	229
4	SSO	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	20	15	18	42	34	25	22	624
5	NNE	NNE	NNE	NO	NNE	SE	NE	6	10	11	12	10	3	3	255
6	NNE	ENE	ENE	SSO	SSO	SSO	S	10	2	4	10	10	14	21	218
7	ESE	N	SE	ESE	E	calma	N	16	3	11	10	10	calma	7	242
8	N	N	SO	SSO	O	O	SO	12	7	3	3	2	2	2	125
9	N	NNE	SO	SSO	OSO	OSO	N	3	2	5	10	7	5	1	125
10	S	S	S	S	SSE	SSE	SE	1	12	32	30	27	30	12	402
11	N	ESE	SSO	SSO	S	S	SSE	10	2	3	18	17	10	37	288
12	S	SSO	SSO	O	ONO	ONO	NO	22	18	18	25	10	16	12	456
13	E	SE	ONO	ONO	NO	N	calma	2	4	10	28	18	1	calma	185
14	NNE	calma	S	SO	S	SSE	SSO	8	calma	24	24	15	24	16	365
15	S	SE	SO	SSO	S	S	SSE	6	1	18	15	21	27	30	356
16	SO	OSO	O	O	SSO	S	S	12	12	16	20	12	20	20	412
17	S	S	S	SSO	SSE	SSE	ONO	28	30	36	35	16	2	10	544
18	NNE	NNE	ONO	ENE	ENE	O	S	10	18	6	7	2	2	2	179
19	S	S	S	S	S	ESE	ESE	12	25	26	45	14	2	1	357
20	SSE	SSE	S	S	SSE	SSE	SSE	7	15	22	36	22	28	34	461
21	SSE	SSE	S	SSE	SSE	O	ONO	2	20	27	23	24	14	6	410
22	NNE	SE	SO	O	SSO	SSE	SE	5	4	5	14	8	7	12	213
23	ESE	NO	SO	SO	SO	S	S	9	12	17	18	12	10	2	259
24	ESE	SE	SE	S	SSO	SSE	calma	2	6	5	7	7	6	calma	121
25	N	SE	S	SSO	SSE	SSE	ESE	2	12	20	18	18	26	21	347
26	O	SO	ONO	SSO	S	SO	O	30	35	40	46	30	10	12	710
27	SSE	S	SSE	S	S	S	S	18	23	26	33	26	27	42	590
28	SE	S	S	S	SSE	SSO	SSO	15	25	38	39	35	10	15	703
29	S	S	OSO	OSO	SO	SSE	SE	16	24	17	10	7	3	3	307
30	ESE	S	S	S	S	SSE	SSE	5	23	38	29	10	1	10	362
31	ESE	S	SO	O	SO	SSO	S	1	8	16	16	12	3	2	193
D. 1ª	—	—	—	—	—	—	—	9,5	8,1	10,5	16,1	13,0	11,3	9,6	276
„ 2ª	—	—	—	—	—	—	—	11,7	12,5	17,9	25,5	14,7	13,2	16,2	363
„ 3ª	—	—	—	—	—	—	—	9,5	17,5	22,6	23,0	17,2	10,6	11,4	383
Mese	—	—	—	—	—	—	—	10,2	12,7	17,0	21,5	15,0	11,7	12,4	341

Osservazioni meteorologiche del R. Osservatorio del Campidoglio

Marzo 1888.

Specchio IV.

Giorno	Stato del cielo in decimi di cielo coperto 6h	9h	Mezzodì	3h	6h	9h	Mezzanotte	Media	Altezza della pioggia in millimetri	Ozono 9p 9a	9a 9p	9a 3p	3p 9p	Meteore varie	ANNOTAZIONI
1	0	5	10	10	10	10	9	7,7	0,0	7,0	6,5	4,5	4,5	Goccie nella m.	Ser. nella matt. poscia nuv. con goccie alla sera.
2	4	2	1	1	0	0	0	1,1		7,5	9,0	7,5	8,5	Vento NNE f.	Vento NNE q. sempre forte.
3	0	0	0	0	1	10	10	3,0	1,5	8,0	7,0	5,5	6,0	Leggera gelata	Poca p. a tarda sera con leg. gelata.
4	10	8	7	1	0	0	0	3,7	2,4	7,5	8,5	7,5	8,0	Pioggia, v. proc.	P. e temp. nella notte. V. S forte e NNE pr.
5	1	1	0	1	1	0	0	0,6		8,0	8,5	7,0	8,5	Gelo brina, v. f.	Br. e gelo, v. f. nella notte.
6	1	0	1	9	8	10	10	5,6	0,5	7,5	8,5	7,5	7,5	Poca pioggia,	Poca p. a tarda sera, gelo n. not., v. f. SSO a tarda s.
7	9	10	10	9	4	2	9	7,6	11,4	8,0	8,5	7,5	7,5	Pioggia, v. fort.	P. nella notte e mattina.
8	1	3	8	9	2	0	0	3,3		7,0	6,5	6,5	4,5		
9	10	10	3	6	3	0	10	6,0		6,0	7,5	7,5	7.0		
10	10	9	9	10	10	10	10	9,7	1,8	4,0	8,5	5,5	7,5	Vento forte	V. f. S a SSE a sera e proc. da 6h matt. in poi
11	3	2	2	1	1	10	10	4,1		7,0	9,0	7,5	8,0	Vento forte	V. f. S nel pom. e sera.
12	10	10	10	6	1	1	0	5,4	0,9	7,5	8,5	7,5	7,5	Pioggia, v. proc.	P. a mat., v. pr. SSE e O f.
13	4	8	3	3	2	0	0	2,9	2,1	6,0	8,0	7,0	7,0	P., l., t., gr. v. f.	Temp. con p., l., t. e gr., v. SSO f.
14	1	2	9	10	10	10	10	7,4	14,4	6,5	7,5	6,5	6,5	Pioggia, v. fort.	P. nel pom. e sera v. S a SSO forte nel pom.
15	5	9	10	9	9	10	10	8,9	0,8	5,0	4,5	2,5	3,5	Pioggia, v. fort.	P. con v, f. S nella sera.
16	10	10	10	9	8	7	7	8,7	3,5	7,5	8,0	7,0	7,0	Pioggia, v. fort.	P. nella mat. e v. S a SO f.
17	10	10	10	10	10	10	10	10,0	5,2	9,0	8,5	7,5	5,5	Pioggia, v. pr.	P. in tut. gior. con v. pr. S.
18	10	10	10	10	10	6	10	9,4	17,0	8,5	8,5	7,5	4,5	Pioggia	P. q. fino a sera e gr.
19	9	3	9	7	1	0	7	5,1	2,0	9,0	9,0	7,5	8,5	Piogg., gr., v. p.	P. a mat. v. S pr. e f. nella giornata.
20	4	10	6	8	7	10	10	7,9	1,2	7,5	9,5	7,5	8,5	Pioggia, l., v. f.	Poca p. a mat v. f. al pom. l. a sera.
21	3	8	10	7	9	10	10	8,1	3,9	8,0	8,5	8,5	7,5	Pioggia, v. fort.	P. a sera: v, f. S a SSE.
22	10	10	10	9	4	9	9	8,7	7,5	8,0	8,5	7,5	7,5	Pioggia, v. fort.	P. a mat. e sera, v. f. SE al meriggio.
23	4	3	6	5	6	4	3	4,4	5,7	7,5	9,0	8,0	8,0	Pioggia	P. alla notte e alla sera.
24	10	10	7	7	1	0	4	5,6	1,9	7,5	8,5	7,5	6,5	Pioggia	Piogia nella mattina.
25	7	3	5	5	2	2	8	4,6		3,5	6,5	6,0	5,5	Vento forte	V. SO a SSO f. n. mat. e pom.
26	8	5	5	8	6	9	9	7,1		9,5	8,5	7,5	6,5	Vento pr.	V. O a ONO pr. in tut. gior.
27	0	1	4	10	9	9	7	5,7		7,5	6,5	3,5	5,5	Vento forte	V. SSO a SSE sempre f.
28	10	7	8	10	10	10	10	9,3	0,0	7,5	7,5	6,5	6,5	Goccie, v. proc.	V. S a SE sempre pr. e goc.
29	7	9	7	5	0	4	0	4,6		7,0	7,5	5,5	6,5	Vento forte	V. ESE f. nella mattina.
20	5	2	4	10	9	9	5	6,3	15,7	7,5	7,5	6,5	6,5	P., gr., l., t., f. v. p.	Temp. con f. e gr. nel pom. V. procelloso.
31	4	6	6	9	1	7	3	5,1		8,0	8,0	7,5	7,0		
D. 1ª	4,6	4,8	4,9	5,6	3,9	4,2	5,8	4,8	17,6	7,1	7,9	6,7	7,0		
„ 2ª	6,6	7,4	7,9	7,3	5,9	6,4	7,4	7,0	47,1	7,4	8,1	6,8	6,7		
„ 3ª	6,2	5,8	6,5	7,7	5.2	6,6	6,2	6,3	34,7	7,4	7,9	6,8	6,7		
Mese	5,8	6,0	6,4	6,9	5,0	5,7	6,5	6,0	99,4	7,3	8,0	6,8	6,8		

Osservazioni meteorologiche del R. Osservatorio del Campidoglio

Specchio I.

Aprile 1888.

Giorno	Altezza del Barometro ridotto a 0°								Termometro Centigrado							Temperatura		
	6h	9h	Mezzodì	3h	6h	9h	Mezzanotte	Media	6h	9h	Mezzodì	3h	6h	9h	Mezzanotte	Media	Massima	Minima
	700 mm. +																	
1	58,36	58,42	57,71	56,67	55,68	55,26	54,94	56,72	9,0°	11,0°	14,4°	15,4°	13,6°	11,0°	10,6°	12,1°	16,0°	6,8°
2	51,75	51,47	50,23	48,82	48,61	49,32	49,21	49,92	9,9	10,1	13,3	14,8	12,9	11,4	9,8	11,7	15,0	9,0
3	49,87	49,85	49,76	48,75	48,72	48,24	47,86	49,01	9,2	12,3	15,7	16,0	13,6	12,4	11,8	13,0	16,4	6,8
4	43,86	43,14	42,50	41,76	42,15	43,25	43,71	42,91	11,6	15,2	18,0	17,3	15,0	13,3	13,0	14,8	18,6	9,7
5	45,52	46,50	48,02	49,40	50,40	51,91	51,88	49,09	13,0	14,2	15,0	15,2	13,5	10,8	10,4	13,2	15,9	10,4
6	53,37	52,71	52,21	51,08	51,09	51,27	50,85	51,80	10,7	12,9	13,8	12,8	10,9	10,2	9,4	11,5	15,0	7,5
7	50,17	49,56	49,48	48,68	48.41	48,88	49,42	49,23	5,3	8,2	14,6	16,2	14,0	10,7	9,5	11,2	16,5	4,6
8	49,97	49,81	50,58	49,64	49,79	50,62	51,04	50,21	11,4	13,4	16,3	16,4	14,2	11,8	9,7	13,3	17,2	8,2
9	51,70	52,46	53,32	52,88	54,02	55.64	55,93	53,71	9.2	11,8	12,3	12,9	11,4	10,0	8,1	10,8	13,1	6,9
10	53,80	53,65	54,13	53,96	53,70	54,19	53,43	53,84	10,8	14,1	13,0	13,4	11,8	9,8	9,6	11,8	14,8	6,7
11	51,31	50,93	49,84	50,55	51,66	51,94	51,77	51,14	7,6	9,2	10,6	9,0	7,8	6,2	5,2	7,9	11,6	5,2
12	50,76	50,21	49,17	47,43	45,99	47,10	47,34	48,29	4,7	9,5	14,2	14,2	12,8	9,7	8,8	10,6	14,7	2,0
13	50,93	51,80	52,95	53,74	55,31	57,10	57,86	54,24	8,0	9,4	11,6	13,1	12,4	9,0	6,4	10,0	13,2	6,4
14	60,04	60,13	60,12	58,98	59,61	60,47	60,28	59,95	6,2	9,7	14,8	16,2	13,7	10,6	8,4	11,4	17,0	3,5
15	57,08	56,65	56,86	55,57	54,66	55,24	55,29	55,91	4.6	12,3	16,0	16,5	13,4	12,0	11,6	12,3	16,8	4,1
16	54,55	54,89	54,73	53,77	53,95	54,75	54,82	54,49	11,8	15,4	18,4	18,8	16,0	13,0	12,3	15,1	19,6	10,4
17	54,88	55,07	55,14	54,78	54,96	55,84	55,89	55,22	11,1	15,3	19,5	18,3	16,8	13,2	11,6	15,1	20,1	8,7
18	56,25	56,59	56,44	56,14	56,28	56,91	56,80	56,49	10,6	13,9	18,2	18,4	16,1	13,3	11,4	41,6	19,2	9,7
19	56,19	56,13	55,65	54,85	54,64	54,61	53,60	55,10	13,0	15,8	18,6	18,1	15,5	14,0	14,0	15,7	18,7	10,7
20	50,27	49,00	47,57	46,75	46,66	48,23	48,13	48,09	13,7	13,1	12,7	11,0	11,8	9,4	11,2	11,8	14,0	9,4
21	48,96	49,72	50,38	50,71	51,26	53,20	54,17	51,20	12,4	14,6	15,7	15,6	11,6	10,4	8,3	12,7	16,4	8,3
22	56,49	56,87	56,21	57,10	57,16	57.68	57,91	57,06	8,0	9,4	15,9	17,3	14,2	11,8	10,6	12,5	17,9	4.8
23	57,49	57,75	56,66	55,81	54,33	54,68	53,75	55,78	9,5	15,3	21,2	20,6	18,5	17,0	15,4	16,8	21,6	7,6
24	52,93	52,21	50,94	49,22	47.50	47,61	4?,20	49,80	16,2	20,3	23,8	23,4	23,2	20,2	16,6	20,5	24,8	14,4
25	48,71	48,47	49,37	48,59	48,81	50,38	51,24	49,37	15,6	19,3	22,5	22,6	19,4	15,0	14,4	18,4	23,2	12,6
26	51,62	51,81	51,99	50,68	50,20	50,41	50,02	50,96	14,4	16,9	18,6	18,6	16,0	14,4	14,0	16,1	19,2	13,3
27	48,62	49,08	49,40	49,67	49,96	51,97	53,11	50,26	14,3	16,0	18,3	16,5	14,4	12,4	10,9	14,7	19,1	10,9
28	54,65	55,04	55,19	54,52	55,27	56,78	57,43	55,55	11,2	15,0	18,2	18,6	16,4	12,9	11,6	14,8	19,1	7,9
29	59,08	59,83	59,60	59,40	59,49	59,78	59,73	59,56	11,9	15,6	20,4	19,9	16,5	14,2	12,2	15,8	20,9	8.9
30	59,08	59,30	58,84	58,31	57,60	57,80	58,18	58,44	11,1	17.0	20,9	20,0	17,2	14,8	14.1	16,4	21.4	9.6
D. 1ª	50,84	50,76	50,79	50,16	50,26	50,86	50,83	50,64	10,0	12,3	14,6	15,0	13,1	11,1	10,2	12,3	15,9	7.7
„ 2ª	54,23	54,14	53,85	53,26	53,37	54,22	54,18	53,89	9,1	12,4	15,5	15,4	13,7	11,0	10,1	12,5	16,5	7,0
„ 3ª	53,76	54,01	53,86	53,40	53,16	54,03	54,37	53,80	12,5	15,9	19.6	19,3	16,7	14.3	13,0	15,9	20.4	9,8
Mese	52,94	52,97	52,83	52,27	52,26	53,04	53,13	52,78	10,5	13,5	16,6	16,6	14,5	12,1	11,1	136,	17,6	8.2

Osservazioni meteorologiche del R. Osservatorio del Campidoglio.

Specchio II. Aprile 1888.

Giorno	Umidità assoluta 6h	9h	Mezzodì	3h	6h	9h	Mezzanotte	Media diurna	Umidità relativa 6h	9h	Mezzodì	3h	6h	9h	Mezzanotte	Media diurna	Acqua evaporata in 24 ore mm
1	6,85	7,61	7,05	6,45	6,75	6,79	7,50	7,00	80	77	57	49	58	69	78	67	1,53
2	6,87	6,75	7,29	7,00	8,15	7,60	7,86	7,36	75	73	64	56	74	76	87	72	1,79
3	7,41	8,38	8,21	8,03	8,47	8,69	8,81	8,29	85	79	62	59	73	81	85	75	1,52
4	8,08	8,26	8,87	8,81	9,42	9,41	9,72	8,94	79	64	57	60	74	83	87	72	2,65
5	9,59	9,91	7,31	6,51	7,11	7,26	7,06	7,82	86	82	57	51	61	75	76	70	1,80
6	7,32	6,93	7,85	8,95	8,74	8,81	8,10	8,10	76	62	67	81	90	95	92	80	1,43
7	6,35	7,45	5,38	7,34	7,30	7,63	7,70	7,02	95	92	43	53	61	80	86	73	1,27
8	7,49	7,72	7,98	5,90	7,11	7,13	7,45	7,25	74	67	58	42	59	69	83	65	2,16
9	6,95	7,96	9,20	7,53	7,84	7,97	7,06	7,79	80	77	86	68	78	87	87	80	0,96
10	8,57	9,45	6,93	5,80	5,85	5,37	4,78	6,68	88	79	61	51	56	59	53	64	1,93
11	5,83	5,30	4,79	4,78	6,14	5,61	5,59	5,43	75	61	50	56	78	79	84	69	1,95
12	5,38	5,55	5,44	4,58	5,02	6,32	6,52	5,54	84	63	45	37	45	70	77	60	0,80
13	4,53	3,69	2,69	3,07	2.95	3,21	3,66	3,40	56	42	26	27	27	37	51	38	6.27
14	3,98	3,93	3,36	5,90	6,10	6,68	6.65	5,23	56	44	27	43	52	70	81	53	2,75
15	4,93	6.47	7,40	6,72	6,87	7,24	7,96	6,80	77	60	55	48	60	69	78	64	1,64
16	7,36	7,51	8,51	8,72	9,55	7,71	10,02	8,48	71	58	53	54	70	69	94	67	1,80
17	9,36	9,31	9,76	9,50	9,52	9,93	9,81	9,60	95	71	57	60	67	87	96	76	1,60
18	9,41	10,09	10,47	10,06	9,89	10,06	9,30	9,90	99	85	67	64	72	88	93	81	1,57
19	9,34	8,94	9,93	9,50	9,30	9,77	10,29	9,58	84	67	63	61	67	82	86	73	1,72
20	9,43	10,05	9,08	9,05	9,44	8,00	8,68	9,10	81	90	82	92	91	91	87	88	2,15
21	9,20	8,37	7,08	7,51	6,31	6,80	6,82	7.44	86	68	53	57	62	72	83	69	2,35
22	6.45	7,06	6,83	8,03	8,36	8,08	7,91	7,53	80	80	51	55	69	78	82	71	1,90
23	7,23	6,94	6,45	7,08	6,98	8,21	8,53	7,35	81	54	35	39	44	57	65	54	3,02
24	8,70	9,19	9,31	9,91	7,85	7,32	9,78	8,87	64	52	42	46	37	42	70	50	4,03
25	9,71	10,50	12,44	10,04	10,96	8,58	10,98	10,46	74	63	61	49	65	67	90	67	3,30
26	10,71	9,06	7,83	8,91	8,10	9,24	9,18	9,01	88	63	49	55	59	76	77	67	2,55
27	9,46	9,21	9,17	8,12	7,54	7,96	8,44	8,56	78	68	58	58	61	74	86	69	2,22
28	8,32	9,16	8,55	8,72	9,10	9,53	9,12	8,93	84	72	54	54	66	86	89	72	2,57
29	8,50	10,19	10,79	7,24	8,91	9,25	8,94	9,12	82	77	60	42	64	77	84	69	2,18
30	8,14	8.60	7.51	7,72	9,28	10,07	9,71	8,72	82	60	40	44	63	80	81	64	2,59
D. 1ª	7,55	8,04	7,61	7,23	7,67	7,67	7,60	7,62	82	76	61	57	68	76	81	72	17,04
„ 2ª	6,95	7,08	7,14	7,19	7,48	7,45	7,85	7,30	78	64	52	54	63	75	83	67	22,25
„ 3ª	8,64	8,83	8,58	8,33	8,34	8,51	8,94	8,60	80	66	50	50	59	71	81	65	26,71
Mese	7,71	7,98	7,78	7.58	7,83	7,88	8,13	7,84	80	69	54	54	63	74	82	68	66,00

Osservazioni meteorologiche del R. Osservatorio del Campidoglio

Specchio III. Aprile 1888.

Giorno	Direzione del vento							Velocità oraria del vento in chilometri							Totale in 24 ore
	6h	9h	Mezzodì	3h	6h	9h	Mezzanotte	6h	9h	Mezzodì	3h	6h	9h	Mezzanotte	
1	ESE	SE	S	OSO	SO	OSO	calma	14	5	5	5	3	10	calma	11[illegible]
2	E	E	ENE	O	O	O	O	4	2	3	8	15	7	2	124
3	calma	ESE	SSO	ONO	NO	ENE	calma	calma	1	10	17	10	6	calma	144
4	ENE	ENE	calma	O	O	O	O	12	8	calma	11	7	5	10	159
5	O	O	ONO	ONO	ONO	SO	OSO	3	16	18	18	11	5	5	260
6	S	S	S	S	S	ENE	N	6	12	27	20	2	7	8	288
7	N	N	N	OSO	OSO	S	N	7	12	9	12	8	2	5	196
8	N	NNO	O	O	O	N	NNO	3	2	10	10	10	1	1	157
9	N	N	SSO	O	NNE	calma	ESE	6	1	7	10	4	calma	4	112
10	ESE	SE	SSO	SO	OSO	S	S	5	20	28	25	16	18	2	395
11	SO	OSO	O	O	SSO	N	N	6	14	20	12	1	3	3	219
12	ONO	calma	S	S	SSO	OSO	calma	6	calma	8	14	8	2	calma	113
13	N	N	NNE	NNE	NNE		ONO	27	33	38	30	21	11	4	504
14	ENE	NNE	N	O	OSO	OSO	SE	3	3	2	8	12	2	4	137
15	ESE	SSO	SSO	SSO	OSO	OSO	SO	6	5	12	17	8	4	3	183
16	OSO	OSO	OSO	O	O	calma	ONO	2	2	6	12	12	calma	1	109
17	ONO	ONO	O	O	OSO	OSO	SO	5	1	7	18	12	4	1	14[illegible]
18	SO	SO	SO	OSO	O	OSO	SO	4	5	12	14	10	6	2	172
19	SE	S	SSO	SSO	SSO	SSO	S	3	7	15	22	14	12	16	257
20	ESE	ESE	SSE	S	SSO	OSO	OSO	30	37	28	15	20	14	14	509
21	calma	OSO	OSO	O	N	NO	calma	calma	15	18	18	16	1	calma	243
22	ESE	ENE	S	SSO	S	S	NNO	4	10	4	14	18	8	3	183
23	N	SE	ENE	S	S	ESE	ONO	10	3	28	20	15	5	7	238
24	O	N	NNE	NNE	S	SSE	S	16	2	12	20	14	16	11	274
25	NE	NE	S	S	SSO	SSO	S	6	5	14	23	18	18	12	299
26	S	OSO	SO	SO	SO	OSO	OSO	18	16	12	16	22	7	15	337
27	O	O	O	OSO	O	N	N	2	4	10	8	6	3	7	136
28	NO	ONO	O	O	ONO	calma	O	2	3	7	6	16	calma	1	131
29	NNE	SO	SO	SO	OSO	OSO	calma	4	2	14	26	5	1	calma	158
30	NNE	calma	SSO	SSO	SSO	S	S	3	calma	14	21	13	3	7	168
D. 1ª	—	—	—	—	—	—	—	6,0	7,9	11,7	13,6	8,6	6,1	3,7	195
» 2ª	—	—	—	—	—	—	—	9,2	10,7	14,8	16,2	11,8	5,8	4,8	235
» 3ª	—	—	—	—	—	—	—	6,5	6,0	13,3	17,2	14,3	6,2	6,3	217
Mese	—	—	—	—	—	—	—	7,2	8,2	13,3	15,7	11,6	6,0	4,9	216

Osservazioni meteorologiche del R. Osservatorio del Campidoglio

Specchio IV. Aprile 1888.

Giorno	Stato del cielo in decimi di cielo coperto								Altezza della pioggia in millimetri	Ozono				Meteore varie	*Annotazioni*
	6h	9h	Mezzodì	3h	6h	9h	Mezza-notte	Media		9p 9a	9a 9p	9a 3p	3p 9p		
1	7	2	9	2	1	6	10	5,3	5,1	7,0	7,5	6,0	7,0	Pioggia	Pioggia nella mattina.
2	10	10	10	8	3	2	0	6,1	1,1	7 0	8,5	6,5	7,5	Pioggia	Poca pioggia nella mattina.
3	5	5	6	8	10	5	10	7,0	0,8	4,0	6,5	5,5	5,5	P. nebbia d.	Poca pioggia nella sera: nebbia densa nella mattina.
4	10	5	8	10	9	10	9	8,7		8,0	7,5	4,5	6,5		
5	10	8	8	6	1	0	0	4,7	1,5	7,5	7,5	6,5	6.5	Pioggia, v. fort.	Pioggia minuta nella mattina, v. f. ONO nel pomerig.
6	10	10	10	10	10	9	1	8,6	14,9	8,0	6,5	4,5	5,5	Pioggia, v. fort.	Pioggia pesante nel pomer. vento S forte nel pomer.
7	9	2	2	0	0	1	1	2,1		7,5	7,0	7,0	7,0		
8	10	3	7	1	1	0	1	3,3		5,5	8,0	7,5	7,5		
9	3	10	10	7	7	1	2	5,7	4,6	4,0	7,5	4,5	6.5	Pioggia	Pioggia nella mattina.
10	9	8	7	2	2	4	10	6,0	2,2	7,0	7,5	6,5	6,5	Pioggia, v. fort.	Pioggia nella mattina. vento SE a S f., dalle 7 m. in poi.
11	9	8	9	3	3	1	4	5,3	9,0	8,0	8,5	7,5	7,0	P., gr., f.. t. e l.	P. nella mattina e nel pom., lampi, alla sera vento f.
12	4	2	3	1	0	1	9	2,9		7,5	7,0	6,0	6,5	Lampi, ter.	Scossa di terremoto a 5h 56m della sera. lampi al NE.
13	0	0	0	1	0	1	1	0,4		8,0	8,0	7,0	7,5	Vento pr.	Vento procelloso NNE a N prima del mezzodì e nel pomeriggio.
14	0	0	0	0	0	0	0	0,0		8,0	7,5	6,5	6,5		
15	4	7	8	9	10	10	10	8,3	0,0	7,0	7,5	6,5	6,5	Goccie	Goccie nel meriggio.
16	10	6	4	2	2	1	9	4,9		7,0	8,5	7,5	7,5	Nebbia densa	Nebbia densa nel mattino.
17	5	1	1	1	1	0	9	2,6		6,5	8,0	7.0	7,0	Nebbia densa	Nebbia densa nella sera.
18	10	7	1	1	1	0	1	3,0		7,0	8,0	8,0	7,0	Nebbia densa	Nebbia densa nel mattino.
19	10	10	5	1	4	10	9	7,0	0,0	7,0	5,5	5.5	3,5	Goccie, v. forte	Goccie nella sera. v. SSO nel pomeriggio.
20	10	10	10	10	10	10	6	9,4	31,6	8,0	8,5	7,5	7,5	Piogg., gr., v. p.	Pioggia. gr., v. pr. SE a S nel pomeriggio
21	1	4	3	8	8	0	1	3,6		8,0	8,5	7,5	7,5	Vento forte	Vento O forte nel pomerig.
22	10	7	4	4	0	3	2	4,3		6,5	7.5	6,5	7,0		
23	1	2	2	7	8	8	7	5,0		6,5	7.5	6,5	5,5	Vento forte	Vento forte O nel pomerig.
24	10	5	10	10	9	2	2	6,9		7,0	7,5	6,5	5,5	Vento forte	Vento f. NNE nel pomerig.
25	3	4	1	0	0	10	10	4,0		6,5	6,5	4,5	3,5	Vento forte	Vento forte S nel pom.
26	10	3	5	3	8	10	10	7,0		7,0	10,0	9,0	7,5	Vento forte	Vento forte nel pomeriggio.
27	10	10	6	4	4	10	0	6,3	0,6	8,0	8,5	7,5	7,5	Pioggia	Poca pioggia nella sera.
28	2	2	1	3	1	0	0	1,3		8,0	8,0	6,5	7,5	Vento forte	Vento forte nel pomeriggio.
29	10	4	5	0	0	1	1	3,0		7,0	7,5	6,5	7,0	Vento forte	Vento f. SO nel pomeriggio.
20	9	6	8	8	10	4	9	7,7		6,0	6,5	6,5	4,5	Vento forte	Vento f. SSO nel pomeriggio.
D. 1ª	8,3	6,3	7,7	5,4	4,4	3,8	4,4	5,8	30,2	6,6	7,4	5,9	6,6		
» 2ª	6,2	5,1	4,1	2,9	3,1	3,4	5.8	4,4	39,6	7,4	7,7	6,9	6,7		
» 3ª	6,6	4,7	4,5	4,7	4.8	4,8	4,0	4,9	0,6	7,1	7,8	6,8	6,3		
Mese	7,0	5,4	5,4	4,3	4,1	4,0	4,7	5,0	70,4	7,0	7,6	6,5	6,5		

Osservazioni meteorologiche del R. Osservatorio del Campidoglio

Specchio I.

Maggio 1888.

Giorno	Altezza del Barometro ridotto a 0° (700 mm. +) 6h	9h	Mezzodì	3h	6h	9h	Mezzanotte	Media	Termometro Centigrado 6h	9h	Mezzodì	3h	6h	9h	Mezzanotte	Temperatura Media	Massima	Minima
1	56,48	56,44	56,40	55,88	55,76	56,63	57,44	56,43	13,2	19,2	21 1	21,2	18,0	17,2	15,8	18,0	21,7	11,7
2	57,64	58,03	59,19	58,04	58,43	57,14	57,46	57,99	15,6	18,8	19,3	19,6	17,1	17,8	18,2	18,1	21,9	12,9
3	57,24	57,23	57,97	58,33	56,94	57,03	57,19	57,42	16,7	17,2	18,6	18,4	17,5	16,6	15,6	17,2	19,0	15,6
4	56,74	57,30	57,11	56,21	56,49	57,02	56,63	56,79	14,1	18,6	22,8	20,0	18,7	15,0	14,6	18,0	23,4	12,6
5	55,89	56,04	56,03	56,06	56,69	57,91	58,91	56,79	14,3	16,8	18,2	18,1	15,6	13,0	11,8	15,4	19,5	11,8
6	59,59	59,86	59,83	59,16	59,45	60,49	60,81	59,88	12,8	16,5	18,6	19,5	17,2	14,4	13,4	16,1	19,8	9,9
7	61,12	61,05	60,18	59,20	59 51	60,98	61,14	60,45	13,6	18,0	21,0	23,3	20,8	18,6	14,8	18,6	23,4	10,5
8	61,14	61,33	61,29	60,62	60.57	61,05	60,80	60,97	16,8	18,8	23,0	22,8	19,2	15,6	13,5	18,5	23,7	11,4
9	60,26	60,42	59,95	59,25	58,93	59,27	58,81	59,56	15.9	19,0	23,6	23,1	20,2	15,5	13,9	18,7	24,5	10,5
10	58.69	58,50	58,55	57,97	57,30	57,75	57,41	58,02	16.3	19,3	23,0	22,4	20,6	17,4	14,4	19,1	23,1	11,8
11	56,62	56,73	56,22	55,51	55,23	55,90	56,21	56,06	14,4	19,7	22,8	22,1	19,5	16,6	14,2	18,5	22,9	10,6
12	56.26	56,49	56,26	55,90	56,19	57,43	57,70	56,60	13,3	18,8	22,6	23,5	20,2	17,5	15,4	18,8	23,6	11,4
13	58,04	58,14	57,97	58,12	57,60	58,05	58,01	57,99	15,1	18,2	22,8	27,0	19,0	17,2	15,3	18,3	24,0	11,9
14	57,32	56,98	56,33	55,52	55,24	55,62	55,58	56,08	14,4	19,8	22,5	21,1	19,4	16,5	14,8	18,4	22,9	10,9
15	55,97	55,97	55,62	55,12	54,79	55,85	56,00	55,62	13 5	19,9	22,2	22,7	20,1	17,6	14,7	18,7	23,3	11,5
16	55,82	55,91	55,60	55,21	55,75	56,86	56,54	55.96	14,3	21,3	24,8	23,4	20,9	18,8	17,3	20,1	25,2	11,7
17	56,92	57,45	57,27	56,63	57,05	58,25	57,92	57,36	17,0	20,6	25,7	25,9	23,6	19,6	18,5	21,6	27,2	15,5
18	58,00	58,10	57,19	57,39	57,48	57,35	56,95	57,60	17,8	23,0	25,2	25,0	23,0	20,4	19,2	21,9	26,2	14,7
19	56,75	56,84	57,06	56,95	57,48	58,06	57,81	57,28	19,0	23,6	25,2	25,4	23,6	20,1	18,0	22,1	25,8	15,9
20	58,34	58,14	57,45	56,42	56,82	57,89	57,74	57,54	19,1	21,5	25,8	27,0	18,4	20,5	19,3	21,7	27,9	14,9
21	57,21	57,36	56,62	55,80	55,60	56,30	55,40	56,33	19,6	21,8	25,9	25,5	23,4	19,8	17,2	21,9	26,8	14,7
22	54,27	54,18	53,57	52,50	52,89	52,77	52,77	53,28	18,9	21,9	23,4	24,5	17,7	17,6	16,7	20,1	25,2	14,2
23	52,68	52,38	52,48	52,56	53,33	54,99	55,56	53,43	15,6	19,0	22,4	22,8	21,2	17,9	15,6	19,2	23,4	14,7
24	56,13	56,36	56,39	55,97	56.07	57,03	57,27	56,46	14,8	18,2	21,1	21,8	20,2	16,0	13,7	18,0	22,5	12,1
25	56,9[illegible]	57,02	56,87	55,70	55,70	56,24	55,98	56,36	14,6	18,0	21,0	23,4	20,6	17,0	15,0	18,5	23.5	10,6
26	54,71	54,44	53,90	52,72	52,42	52,85	52,68	53,39	16,4	19,7	22,4	22,6	20,3	18,0	17,0	19,5	23,0	11,3
27	52,00	52,25	52,44	52,03	52,31	53,22	53,44	52,53	17,2	19,0	23,2	22,3	20,7	18,4	16,4	19,6	23,4	14,6
28	54,03	53,74	53,88	53,24	52,77	52,99	51,87	53,22	17,0	21,8	23,8	22,9	20,9	18,5	14,7	19,9	24,1	13,7
29	50,70	50,61	51,30	51,82	52,56	53,53	53,66	52,03	16,1	15,4	14,6	18,8	18,2	16,1	15,0	16,3	18,8	11.5
30	54,33	54,55	54,79	54,72	55,10	55,96	56,41	55,12	17,3	18,6	20,8	18,2	17,8	16,1	14,8	17,7	23,2	12,4
31	57,15	57,25	57,55	57.13	56,68	58,05	58,23	57,43	17,3	18.7	22,8	23.8	22,2	18,2	17,0	20,0	24.3	12.2
D. 1ª	58,48	58,62	58,65	58,07	58,01	58,53	58,66	58,43	14,9	18,2	20,9	21,0	18,5	16,2	14,6	17,8	22,0	11,9
» 2ª	57,00	57,08	56,77	56,28	56,36	57,13	57,05	56.81	15,8	20,6	24,0	23,7	20,8	18,5	16,7	20,0	24,9	12,9
» 3ª	54,56	54,56	54,53	54,02	54,13	54,90	54,84	54,51	16,8	19,3	21,9	22,4	20,3	17,6	15,7	19,2	23,4	12,9
Mese	56,68	56.75	56,65	56,12	56,17	56,85	56,85	56,58	15,8	19,4	22,3	22,4	19,9	17,4	15,7	19,0	23,4	12.6

Osservazioni meteorologiche del R. Osservatorio del Campidoglio.

Specchio II. **Maggio 1888.**

Giorno	Umidità assoluta								Umidità relativa								Acqua evaporata in 24 ore
	6h	9h	Mezzodì	3h	6h	9h	Mezzanotte	Media diurna	6h	9h	Mezzodì	3h	6h	9h	Mezzanotte	Media diurna	mm
1	8,59	6,23	8,08	6,73	7,61	8,61	8,94	7,83	76	37	43	35	49	59	67	52	3,68
2	10,12	10,24	12,27	12,83	12,80	12,73	11,46	11,78	77	63	73	76	88	84	74	76	1,43
3	12,09	12,36	12,78	12,51	11,89	12,30	11,77	12.24	85	85	80	79	80	88	89	84	2,39
4	10,77	11,80	12.26	12,60	11.83	11,58	11,00	11,69	90	74	59	64	73	91	89	77	1,95
5	10,37	9,12	9,85	8,87	7,20	5,70	4,72	7,98	86	64	63	57	54	51	45	60	4,02
6	5,47	4,29	3,73	4.28	4,46	4,86	4,77	4,55	50	31	23	25	30	40	42	34	8,35
7	5,57	4,69	4,18	3,61	6,56	5,19	6,03	5,15	48	30	22	17	36	33	48	33	7,59
8	7,29	6,99	7,69	8,80	8,14	9,58	9,04	8,22	51	43	37	43	49	73	78	53	4,15
9	9.27	8,45	8,90	10,03	10,39	11,14	10,62	9,83	69	52	41	48	59	85	90	63	2,93
10	10,10	10,30	8,97	6,26	8,53	9.30	9,66	9.02	73	62	43	31	47	63	79	57	2,53
11	8,12	9,13	8,23	6,98	7,09	8,06	8,86	8,07	66	53	40	35	42	57	74	52	3,15
12	8,78	7,38	10,04	9,40	11,13	11,32	11,33	9,91	77	46	49	44	63	76	87	63	3,55
13	7,18	8,01	8,03	9,23	9.42	9,01	10,04	8,70	56	52	38	51	58	62	77	56	3,96
14	9,26	8,79	9,66	11,17	10,82	11,22	10,74	10,24	76	51	47	60	64	80	86	66	3,00
15	9,42	10.23	10,88	10,04	10,82	11,40	10,39	10.45	82	59	54	49	61	76	84	66	2,58
16	9,33	8,66	9,90	9,91	8,63	10,66	9,90	9,57	77	46	42	46	46	66	67	56	3,38
17	10,08	11,02	9,26	9,60	8.90	11,34	11,14	10.19	70	61	38	39	41	67	70	55	4,42
18	11,42	12.14	11,05	9,53	10,09	12.34	12.77	11,33	75	58	45	40	48	69	77	59	4,13
19	11,71	11,00	9,96	8,99	9.72	12.47	11,73	10,80	72	51	42	37	45	71	76	56	4,52
20	11,20	11,22	7,85	11,76	13,88	11,39	12,71	11,43	68	59	32	44	88	63	76	61	4,56
21	13,38	13,03	13,38	12,36	11,13	13,33	12.74	12,62	73	67	53	51	52	78	87	66	3,37
22	11.62	13,28	13,65	13,79	12,00	11,69	11,24	12,47	71	68	64	60	79	78	79	71	2,13
23	10,66	9,56	7,85	7,38	8.44	8,13	8,41	8.63	81	58	39	36	45	53	64	54	3,71
24	6,15	4,94	4,88	6,35	7,73	8,69	8,60	6,76	48	32	26	33	44	64	73	46	4,60
25	7,36	7.74	7,67	7,30	7.62	9.27	9,29	8,04	60	50	41	34	42	64	73	52	3,23
26	8,18	9,56	10,16	8,93	9.27	10.17	10.64	9,56	59	56	50	44	52	66	74	57	3,05
27	9,82	10,26	8,93	9,84	9,51	10,49	11.28	10,02	67	63	42	49	52	67	81	60	3,55
28	9,89	10,88	8,43	10,07	10,19	12.45	11,01	10.42	64	56	38	48	55	79	88	61	2,72
29	11,61	11,61	10,86	10,52	9,77	10.49	10,48	10,76	85	89	88	65	63	77	83	79	1,91
30	11,02	10,37	11,52	11,55	10,99	10.36	10,54	10.91	75	65	62	74	72	76	84	73	2,86
31	10,31	9,46	11,33	11,81	9,75	12,64	12,64	11,13	70	65	55	54	49	81	88	65	2,76
D. 1a	8,96	8,45	8,87	8,65	8,94	9,10	8,80	8,83	71	54	48	48	56	67	70	59	39,02
„ 2a	9,65	9,76	9,49	9,66	10,05	10,92	10,96	10,07	72	54	43	45	56	69	77	59	37,25
„ 3a	10,00	10,06	9,88	9,99	9.67	10,70	10,62	10,12	68	59	51	50	55	71	79	62	33,89
Mese	9,54	9,42	9,41	9,43	9,55	10,24	10,13	9,67	70	56	47	46	56	69	75	60	100,16

Osservazioni meteorologiche del R. Osservatorio del Campidoglio

Specchio III. Maggio 1888.

Giorno	Direzione del vento 6ʰ	9ʰ	Mezzodì	3ʰ	6ʰ	9ʰ	Mezzanotte	Velocità oraria del vento in chilometri 6ʰ	9ʰ	Mezzodì	3ʰ	6ʰ	9ʰ	Mezzanotte	Totale in 24 ore
1	calma	S	SSO	SSO	SSO	SSO	SSO	calma	28	21	30	21	12	14	367
2	calma	S	O	NE	NO	NNE	ENE	calma	3	18	1	6	15	10	184
3	NNE	NNE	OSO	ONO	E	NNE	NNE	4	4	5	1	2	4	1	141
4	calma	NNE	SO	O	OSO	OSO	O	calma	1	6	8	5	3	4	87
5	NE	NE	NE	N	N	N	N	2	1	4	18	22	31	30	341
6	NNE	NE	NE	NNE	NNE	NNE	NNE	16	24	23	22	26	14	28	469
7	NNE	ENE	N	NNE	NNE	NNE	ENE	12	6	7	23	20	25	10	341
8	calma	E	SO	SO	SO	SO	O	calma	1	3	4	5	2	1	78
9	calma	ONO	OSO	OSO	SO	SO	calma	calma	3	5	4	5	2	calma	64
10	calma	OSO	OSO	OSO	SO	calma	NNO	calma	2	4	6	4	calma	1	63
11	NNO	SO	SO	SO	SSO	SSO	NNO	3	12	11	22	12	2	4	201
12	NNE	NNE	SSO	SO	O	NNE	NNE	14	7	12	11	7	3	4	194
13	NNE	NNE	NNE	OSO	ESE	calma	NNE	17	15	7	15	6	calma	4	248
14	NNE	S	SSO	SSO	SO	SSO	calma	6	4	18	29	16	4	calma	260
15	NNE	S	S	SO	OSO	OSO	NNE	4	7	15	20	6	2	9	190
16	NNE	ESE	SO	O	O	calma	NNE	12	3	11	10	3	calma	2	155
17	NE	NNE	O	O	O	ESE	NE	3	10	4	20	12	6	6	214
18	NNE	NNE	SO	OS	ONO	NNO	NNE	10	5	15	15	5	8	11	208
19	NNE	S	SSO	SO	O	calma	NO	7	3	23	19	6	calma	3	260
20	NNE	NNE	NNE	O	E	SE	NNE	2	6	10	18	14	11	5	178
21	N	calma	S	SO	SO	OSO	calma	2	calma	3	16	10	2	calma	140
22	NNO	SSO	SSO	O	E	N	NE	3	14	13	12	6	4	5	169
23	NE	NE	ENE	NE	S	NNE	NNE	12	21	16	22	5	3	10	289
24	NNE	NNE	NE	ONO	O	SO	calma	13	11	5	15	5	1	calma	219
25	NNE	NNE	SO	OSO	O	calma	SSE	5	6	2	6	7	calma	3	106
26	calma	O	OSO	OSO	O	SO	calma	calma	2	7	11	8	1	calma	74
27	NE	NE	ONO	O	ONO	ONO	calma	3	1	3	11	6	1	calma	99
28	calma	S	SO	SSO	S	S	N	calma	9	7	20	17	18	7	200
29	ESE	S	SE	O	O	O	NE	4	11	1	16	12	1	1	157
30	calma	calma	ONO	ONO	NO	calma	O	calma	calma	6	6	2	calma	1	48
31	NNE	NNE	ONO	O	ONO	SO	SSO	1	4	3	10	10	3	1	77
D. 1ª	—	—	—	—	—	—	—	3,4	7,3	9,6	11,7	11,6	10,8	9,9	214
„ 2ª	—	—	—	—	—	—	—	7,8	7,2	12,6	17,9	8,7	3,6	4,8	211
„ 3ª	—	—	—	—	—	—	—	4,8	7,2	6,0	13,2	8,0	3,1	2,5	143
Mese	—	—	—	—	—	—	—	5,3	7,2	9,4	14,3	9,4	5,8	5,7	189

Osservazioni meteorologiche del R. Osservatorio del Campidoglio

Maggio 1888.

Specchio IV.

Giorno	Stato del cielo in decimi di cielo coperto								Altezza della pioggia in millimetri	Ozono				Meteore varie	*Annotazioni*
	6h	9h	Mezzodì	3h	6h	9h	Mezzanotte	Media		9p 9a	9a 9p	9a 3p	3p 9p		
1	8	10	8	8	8	10	10	8,9	0,1	6,5	3,5	2,0	1,5	Gocc v. forte	Goacie verso le 10 m., dalle 8 m. in poi v. f. S a SSO.
2	3	7	10	9	10	10	10	8,4	6,2	7,5	9,5	7,5	7,5	Pioggia	Pioggia nel pom. e sera.
3	10	10	10	10	9	10	1	8,6	3,4	8,0	8,5	7,5	7,5	Pioggia	Pioggia interrotta nella gior.
4	0	2	3	1	2	10	10	4,0		4,0	9,5	6,5	8,5		
5	5	5	10	7	1	0	0	4,0	0,0	8,0	9,5	8,5	8,5	Goccie, v. forte	Goccie nel pom., v. forte nel pomeriggio e sera.
6	0	0	0	0	1	0	0	0,1		8,0	8,0	7,0	7,0	Vento forte	Vento NNE a NE forte nella giornata.
7	2	1	3	2	4	2	0	2,0		8,5	7,5	7,0	6,5	Vento forte	Vento NNE forte nel pom. e sera.
8	1	0	0	0	0	1	1	0,4		7,5	7,5	6,5	6,5		
9	1	0	0	0	0	0	2	0,4		7,5	7,5	7,5	6.5		
10	3	0	0	0	0	1	0	0,6		7,0	8,0	7,5	7.5		
11	1	1	0	0	2	1	6	1,6		6,0	7,5	6,5	6,5	Vento forte	Vento SO f. nel pomeriggio.
12	4	3	2	1	6	0	1	1,6		7,0	8,5	6,5	6,5		
13	1	1	4	9	2	5	3	3,6	0,1	7,0	8,5	8,0	7,5	Goccie, l. tuono, vento forte	Temp. al N. nel pom. vento SO forte nel pomeriggio
14	1	1	3	4	1	0	0	1,4		8,0	7,5	7,5	6,5	Vento forte	Vento SSO f. nel pomerig.
15	1	5	2	1	0	0	0	1,3		5,0	8,5	7,5	6,5	Vento forte	Vento SSO f. nel pomerig.
16	1	3	8	9	10	9	9	7,0	0,3	7,5	8,5	7,5	6,5	Pioggia	Poca pioggia nella sera.
17	7	5	5	2	8	9	1	5,3	0,3	7,0	8,5	6,5	7,5	Pioggia	Poca pioggia nella sera.
18	9	3	3	6	5	8	0	4.9		7,5	7,5	6,5	6,5		
19	1	2	3	5	2	3	1	2,4		8,0	7,5	6.5	6,5	Vento forte	Vento f. SO nel meriggio.
20	0	1	2	2	9	7	2	3,3		6,5	8,5	7,5	7,5	Temporale, v. f.	Temporale lontano all'E, con vento forte O nel pomerig.
21	4	8	6	2	1	1	1	3,3		7,0	7,5	7,0	6,5		
22	7	7	9	7	10	7	10	8,1	7,2	3,5	8,5	7.0	6,5	Piog., l., t.	Temporale. piog. con gr. a più riprese nel pom. e sera.
23	0	3	3	6	1	0	0	3,3	2,9	8,5	8,5	8,5	7,5	Pioggia, v. fort.	Pioggia nella mat., v. f. nella mattina e pomeriggio.
24	0	0	0	0	0	0	1	0,1		8,0	8,0	7,5	7,5	Vento forte	Vento forte NNE nella mat.
25	0	1	5	3	1	1	0	1,6		7,0	7,5	6,5	7,0		
26	1	3	8	3	2	8	10	5,0		6,5	7,0	7,0	7,0		
27	10	9	9	6	3	9	2	6,6		8,0	8,5	7,5	7,5	Vento forte	Vento ONO forte nel pom.
28	2	4	1	7	1	10	10	5,0	2,6	7,0	7,5	7,0	6,5	Vento forte	Temporali con lampi, vento forte a tarda sera.
29	8	10	10	8	5	5	7	7,6	30,8	9,0	7,5	6,5	7,0	Piog. gr., l. e t.	Temporale nella notte e piog. quasi continua fino al p.
20	2	4	6	10	9	1	0	4,6	2,0	7,0	8,0	7,5	7,5	Piog., tuono, l.	Temporale nel pomeriggio, e lampi nella sere.
31	0	1	4	5	3	2	2	2,4		7,5	6.5	6,5	4,5		
D. 1ª	3,3	3,5	4,4	3.7	3,5	4,4	3,4	3,7	9,7	7,3	7,9	6,8	6,8		
„ 2ª	2,6	2,5	3,2	3,9	4,5	4,2	2,3	3,3	0,7	7,0	8,1	7,1	6,8		
„ 3ª	4,0	4,5	5,5	5,2	3.3	4,0	3,9	4,3	45,5	7,2	7,7	7,1	6,8		
Mese	3,3	3,5	4.4	4.3	3,8	4,2	3,2	3,8	55,9	7,2	7,9	7,0	6,8		

Osservazioni meteorologiche del R. Osservatorio del Campidoglio

Specchio I. Giugno 1888.

Giorno	Altezza del Barometro ridotto a 0°								Termometro Centigrado							Temperatura		
	6h	9h	Mezzodì	3h	6h	9h	Mezza-notte	Media	6h	9h	Mezzodì	3h	6h	9h	Mezza-notte	Media	Massima	Minima
	700 mm. +																	
1	57,85	58,02	58,43	58,31	58,15	58,76	59,19	58,29	18°,7	22°,1	24°0	24°,5	22°.7	19°,0	17°,4	21°.2	25°,0	14,4
2	59,41	59,91	59,88	59,58	59,85	60,72	61,21	60.08	21,4	23,5	26,8	26,8	23,8	20,5	20,0	23.3	28,2	14,8
3	61,42	61,65	61,30	60,65	59,74	60,32	59,84	60,70	21,2	23,7	27,6	27,7	25,8	22,0	20,9	24,1	28,1	16,3
4	58,99	58,66	57,91	56,24	55,67	56,29	56,19	57,14	22,0	25,0	28,9	29,4	27,8	22,8	21,8	25,4	30,6	18,2
5	56,37	56,51	56,42	55,89	56,25	56,95	56,89	56,47	22,9	27,3	30,4	30,3	27,7	24,1	22,4	26,4	31,6	19,6
6	57,16	56,87	56,87	56,42	56,47	57,12	57,13	56,86	24,7	28,0	31,1	29,1	27,4	23,4	21,2	26,4	31,2	18,8
7	57,12	56,87	57,15	56,51	56.12	56,32	56,71	56,83	23,4	26,2	28,8	28,5	26,0	22,6	20,0	25,1	29,2	17,8
8	55,82	56,08	56,40	56,20	55,71	56,13	56,30	55,95	21,6	26,3	28,4	27,6	26,2	22,8	21,6	24,9	29,6	18,9
9	55,99	56,32	56,19	55,73	55,55	55.65	55,62	55,86	20 6	24 3	22,8	25,1	24,3	22,2	20,6	22,9	27,3	18,5
10	55,49	55,47	55,09	55,01	55,38	55,99	55,92	55,48	21,6	24,8	27,3	24,8	24,7	21,3	19,4	23,4	27,8	18,5
11	56,02	55,87	55,87	55,32	55,41	55,83	55,72	55,72	20,8	23,8	23,0	23,7	22,8	20,9	19,3	22,0	25,5	18,4
12	55,83	55,55	55,21	54.39	54,09	54,75	54,50	54,92	19,8	22,3	25,8	26,8	24,4	22,4	20,5	23,1	27,6	16,3
13	54,81	54,81	54.68	54,33	54,31	54,90	55,17	54,72	21,1	25,8	27,5	28,0	25,2	22,4	20,7	24,4	28,6	17,3
14	55,58	55,67	55.21	55,05	54,65	54,75	54,50	55,06	23,6	26,5	29,3	28,7	26,3	22,2	20,4	25,3	29,6	17,5
15	53,63	53,46	53,15	53,10	52,93	53,16	53,35	53,25	22,1	24,8	25,6	24,7	23,4	20,6	18,8	22,9	26,6	16,7
16	52,83	52,84	53,35	52,10	52,23	52,64	52,79	52.68	22,8	24,1	25,3	26,0	23,6	21,2	19,2	23,2	26,2	15,4
17	51,74	51,59	51,89	51,61	51,45	52,65	52,42	51,91	23,1	24,1	25,2	25,3	24,0	21,0	19,3	23,1	25,8	16,8
18	52.88	52,87	53,18	53,08	53,28	54,11	54,20	53,37	22,6	24,0	23,7	23,7	22,4	19,2	17,1	21,8	24.6	17,1
19	53,47	53,44	53,08	52,78	53,40	54,22	54,90	53,61	18,4	23,1	25,4	24,4	22,7	19,1	16,5	21,4	25,9	15,5
20	54,99	54,93	54,64	54,48	54,60	55,24	55,35	54,89	19,8	24,8	26,8	25,8	23,9	21,1	19,7	23,1	27,0	14,3
21	54.53	55,57	55,35	55,52	54,74	56,18	56,50	55,48	22,2	24,4	26,8	27,8	26.6	22,4	20,4	24,4	28,4	16,7
22	56,32	56,38	55,98	56,43	55,19	55.58	55,11	55,86	20,0	22.6	26,0	26,6	27,3	24,1	22,6	24,2	27,7	18,7
23	56,10	55,95	55,73	55,54	55,65	55,50	55.78	55,75	24,0	29,0	32,1	31,1	26.5	25,2	22,0	27,1	32,3	20,0
24	56,36	56,07	55,71	55.62	56.02	56,51	56,50	56,11	24,8	27,3	31,9	29,3	27,2	24,8	22,5	26,8	32,0	18,0
25	56,98	57,30	56,82	56,22	56,19	57,39	57,28	56,85	25,1	28,7	29,9	31,1	28,4	23,6	21,7	26,9	31,8	18,0
26	57,09	56,95	56.87	56,39	55,52	56,34	56,30	56,49	23,0	24,4	27,8	27,0	24,9	22,7	21,6	24,5	29,4	17,7
27	55,22	55,47	54,72	54,30	53,98	54,71	55,02	54,77	20,0	20,4	25,0	26,0	24,0	21,6	19,9	22,4	26,3	19,5
28	54,84	54,81	54,63	54,43	53,94	53,87	52,84	54,19	21,6	24,7	25,6	24,8	22.5	21,8	21,4	23,2	26,2	16.4
29	52,34	52.35	52,21	51,78	51,58	52,24	52,07	52,08	20,9	23,1	24,8	24,2	23,1	19,3	18,4	22,0	25,4	18,4
30	51,26	49,01	48,03	50,09	50,28	50,44	50,16	49,90	22,0	23,5	24,9	23,1	21.2	18,9	16,0	21.4	25,3	16.0
D. 1ª	57,56	57,64	57,56	57,04	56,89	57,41	57,50	57,37	21.8	25,1	27,6	27,4	25,6	22,1	20,5	24.3	28.8	17.6
» 2ª	54,18	54,10	54,03	53,62	53,63	54,22	54,30	54.01	21 4	24,3	25,8	25.7	23,9	21,0	19,2	23,0	26,7	16.5
» 3ª	55,10	54,99	54,61	54,63	54,31	54,88	54,76	54,75	22,4	24,8	27,5	27,1	25,2	22,4	20,7	24.3	28,5	17.9
Mese	55.61	55.58	55,40	55.10	54,94	55,50	55,52	55,38	21.9	24,7	27,0	26.7	24,9	21.8	20.1	23,9	28,0	17.3

Osservazioni meteorologiche del R. Osservatorio del Campidoglio.

Specchio II.

Giugno 1888.

Giorno	Umidità assoluta								Umidità relativa								Acqua evaporata in 24 ore
	6h	9h	Mezzodì	3h	6h	9h	Mezza-notte	Media diurna	6h	9h	Mezzodì	3h	6h	9h	Mezza-notte	Media diurna	mm
1	12,48	11,00	11,15	11,16	12,11	13,29	13,30	12,07	78	56	50	48	59	81	89	66	2,71
2	13,75	13,53	14,59	12,88	14,55	15,20	15,41	14,27	73	62	56	49	66	84	89	68	2,72
3	13,71	13,08	14,27	12,16	13,33	14,83	13,27	13,52	73	60	52	44	53	76	72	61	2,94
4	11,52	12,28	11,36	14,57	15,73	14,67	15,78	13,70	58	52	38	48	57	71	81	58	4,58
5	10,67	14,22	15,33	13,83	13,97	14,47	15,41	13,99	51	52	47	43	50	64	77	55	3,80
6	13,84	14,37	12,76	11,81	10,65	13,98	14,93	13,19	60	51	38	39	39	65	79	53	5,05
7	12,85	12,86	11,32	11,01	12,38	13,82	16,39	12,95	60	51	38	38	50	68	94	57	4,00
8	9,54	12,69	12,40	12,22	10,28	12,11	14,43	11,95	50	50	43	44	40	59	75	52	4,78
9	14,72	15,11	16,41	17,63	15,72	16,04	15,37	15,86	82	67	79	74	69	81	85	77	3,05
10	14,75	15,93	15,80	14,61	14,00	14,61	14,13	14,83	77	68	58	63	60	78	84	70	3,04
11	13,96	14,00	14,82	15,29	15,00	15,45	14,25	14,68	76	64	71	70	73	83	86	75	2,61
12	11,66	11,42	10,27	12,35	13,07	13,78	13,99	12,37	68	57	42	47	57	68	78	60	3,03
13	13,15	13,00	11,89	12,65	13,03	15,02	14,92	13,38	71	52	43	45	55	74	82	60	3,98
14	13,69	12,90	13,39	10,34	12,13	14,22	14,46	13,02	63	50	44	35	47	71	81	56	4,01
15	13,32	13,78	13,62	11,51	11,74	12,37	11,83	12,60	67	59	56	50	55	69	73	61	3,27
16	12,42	12,20	11,05	12,71	12,18	12,10	11,88	12,08	60	54	46	51	56	64	72	58	4,08
17	12,40	12,20	9,81	11,69	13,12	13,83	13,63	12,38	59	54	41	49	59	75	82	60	3,69
18	12,54	9,84	10,12	10,18	10,82	11,58	11,42	10,93	61	44	46	47	54	70	79	57	3,75
19	10,35	9,74	9,62	10,35	10,73	11,65	10,81	10,46	66	46	39	45	52	71	77	57	4,23
20	9,92	11,77	12,55	13,33	13,66	13,71	13,33	12,61	58	50	48	53	62	73	78	60	3,64
21	12,01	13,20	14,02	13,11	13,11	16,09	15,59	13,88	60	58	53	47	50	80	87	62	4,50
22	15,90	14,08	12,38	13,01	11,58	13,38	13,82	13,45	91	69	50	50	43	60	68	62	4,18
23	14,20	13,70	9,57	9,59	8,92	10,61	13,54	11,45	64	46	27	28	35	39	69	44	7,20
24	12,95	12,25	10,20	12,36	12,80	13,45	13,56	12,51	56	45	29	41	48	58	67	49	5,31
25	10,54	11,66	12,00	10,41	10,52	15,87	16,69	12,53	44	40	38	31	36	73	87	50	5,75
26	16,06	16,06	14,08	11,44	13,82	15,79	14,43	14,53	77	71	50	43	59	78	75	65	3,97
27	13,51	12,96	13,09	10,46	13,12	13,79	12,65	12,80	78	73	55	42	59	72	73	65	4,27
28	12,68	13,34	11,66	12,41	14,20	14,89	15,03	13,46	66	58	48	53	70	76	79	64	3,60
29	12,04	12,24	11,83	10,94	11,46	11,97	12,30	11,83	66	58	51	49	55	72	78	61	4,29
30	13,86	13,92	12,18	10,69	9,72	10,83	11,81	11,86	71	65	52	51	52	66	87	63	3,10
D. 1ª	12,78	13,51	13,54	13,19	13,27	14,30	14,84	13,63	66	57	50	49	54	72	83	62	36,67
" 2ª	12,34	12,09	11,71	12,04	12,55	13,37	13,05	12,45	65	53	48	49	57	73	79	60	36,29
" 3ª	13,37	13,34	12,10	11,44	11,92	13,67	13,94	12,83	67	58	45	44	51	67	77	58	46,17
Mese	12,83	12,98	12,45	12,22	12,58	13,78	13,94	12,97	66	56	48	47	54	71	80	60	119,13

Osservazioni meteorologiche del R. Osservatorio del Campidoglio

Specchio III. Giugno 1888.

Giorno	Direzione del vento							Velocità oraria del vento in chilometri							Totale in 24 ore
	6h	9h	Mezzodì	3h	6h	9h	Mezzanotte	6h	9h	Mezzodì	3h	6h	9h	Mezzanotte	
1	calma	NE	O	O	O	SO	SSO	calma	1	7	12	6	1	1	72
2	NNE	calma	S	OSO	O	SO	SSO	1	calma	2	10	8	1	1	79
3	N	calma	OSO	O	O	SO	calma	3	calma	4	8	4	1	calma	77
4	calma	NE	ONO	O	O	S	calma	calma	8	4	7	3	2	calma	74
5	NNE	NNE	OSO	OSO	SO	calma	N	7	3	7	4	5	calma	1	86
6	calma	calma	O	O	O	OSO	calma	calma	calma	6	8	2	1	calma	55
7	calma	SO	SO	SO	SO	SO	ESE	calma	2	10	14	10	1	1	111
8	N	SSE	S	SSO	S	calma	SO	3	7	16	18	14	calma	2	208
9	calma	OSO	E	SSO	SSO	SO	calma	calma	2	1	15	7	1	calma	63
10	NE	SSO	SSO	O	OSO	SSO	calma	3	1	17	18	3	1	calma	134
11	NE	calma	S	SO	S	ONO	NNE	2	calma	2	5	4	1	2	44
12	NNE	NNE	NE	OSO	O	calma	NNE	1	3	3	10	7	calma	1	9[illegible]
13	NNE	calma	OSO	O	O	OSO	S	8	calma	1	9	4	1	1	83
14	calma	OSO	OSO	O	O	O	calma	calma	1	1	9	7	1	calma	69
15	calma	SSO	SSO	SSO	SSO	S	calma	calma	11	18	15	12	1	calma	163
16	N	S	S	SSO	SSO	calma	calma	1	19	20	12	16	calma	calma	173
17	OSO	SO	SSO	SSO	SO	S	SSE	1	7	16	16	3	5	4	163
18	SSO	SO	SO	SO	SSO	S	SSE	5	12	16	16	12	10	3	221
19	calma	SSE	SSO	OSO	O	SO	S	calma	4	3	9	7	2	4	90
20	NNE	calma	SSO	SSO	SSO	SSO	SE	2	calma	14	22	15	15	6	216
21	ESE	SSE	S	S	S	S	ENE	2	19	15	21	8	8	1	251
22	NE	ENE	ESE	ESE	E	NE	NE	11	17	4	7	5	5	4	155
23	calma	ESE	SO	SO	O	ENE	ENE	calma	12	17	28	6	4	1	244
24	NE	ENE	SO	O	OSO	OSO	N	3	1	10	12	10	1	4	140
25	N	ENE	OSO	OSO	OSO	O	SSE	2	5	8	6	5	2	2	101
26	calma	S	S	OSO	O	ONO	N	calma	2	6	7	5	3	2	82
27	NE	NE	SSO	OSO	O	ONO	ONO	3	3	3	10	16	4	1	115
28	calma	OSO	OSO	SO	SSO	SSE	SSE	calma	2	12	17	2	3	14	138
29	SSO	SSO	SSO	OSO	OSO	SO	S	2	14	16	16	10	4	10	259
30	S	SSO	SO	O	O	S	S	7	36	29	27	28	14	12	515
D. 1a	—	—	—	—	—	—	—	1,7	2,4	7,4	11,4	6,2	0,9	0.6	96
» 2a	—	—	—	—	—	—	—	2,0	5,7	9,4	12,3	8,7	3,6	2.1	132
» 3a	—	—	—	—	—	—	—	3,0	11,1	12,0	15,1	9,5	4,8	5,1	200
Mese	—	—	—	—	—	—	—	2,2	6,4	9,6	12,9	8,1	3,1	2,[illegible]	143

Osservazioni meteorologiche del R. Osservatorio del Campidoglio

Giugno 1888.

Specchio IV.

Giorno	Stato del cielo in decimi di cielo coperto: 6h	9h	Mezzodì	3h	6h	9h	Mezzanotte	Media	Altezza della pioggia in millimetri	Ozono: 9p 9a	9a 9p	9a 3p	3p 9p	Meteore varie	Annotazioni
1	5	5	2	1	1	1	2	2,4		7,0	6,5	6,0	6,0	Calma	Sempre ser. con cumoli e str. quasi sempre calma.
2	2	0	6	2	1	0	4	2,1		6,5	7,0	7,5	3,0	Calma	Ser. con cumuli e cirri, vento S a SO debole.
3	0	0	0	1	0	0	0	0,1		7,0	6,5	6,0	5,5	Calma	N ad O deb. con cielo sempre sereno.
4	0	0	0	1	0	0	0	0,1		6,0	6,5	7,5	4,5	Calma	Sempre sereno, vento NO ad ONO debolissimo.
5	0	0	0	0	0	1	0	0,1		6,0	5,5	4,5	5,0	Calma	Sempre sereno, vento debolissimo NE ad ONO.
6	0	0	0	0	0	0	0	0,0		6,0	6,5	6,5	3,5	Calma	Sempre ser. con vento ESE ad OSO.
7	0	1	1	1	2	1	3	1,3		4,0	6,5	5,5	3,5		Sempre sereno.
8	7	6	4	2	2	1	2	3,4	0,0	6,0	5,5	4,5	3,5	Goccie, v. forte	Nuv. v, con g., s. dopo mezzogior., v. f. pr. e d. mezzog.
9	8	10	10	8	9	2	3	7,1	0,8	5,0	6,5	4,5	3.5	Pioggia, calma	Nuvoloso e piovoso.
10	8	7	5	3	2	1	2	4,0		5,0	6,5	5,0	5,5		Nuv. sereno, con vento mod.
11	8	5	9	10	6	1	0	5,6	0,9	7,0	9,0	9,0	4,5	Piog., l. tuono,	Piog. l. e tuono nella sera.
12	0	2	3	4	2	3	2	2,3		7,5	8,5	7,5	6,5		
13	0	1	3	3	1	0	0	1,1		7,5	8,0	7,0	7,0		
14	1	2	4	1	0	1	1	1,4		7,0	7,5	7,0	6,5	Calma	Ser. con calma straordinaria.
15	7	7	10	10	2	0	0	5,1		5,0	7,5	6,5	6,5	Vento forte	Vento forte nel pomerig.
16	1	5	1	0	0	3	1	1,6		7,0	7,0	6,5	6,5	Vento forte	Vento forte nel meriggio.
17	1	4	1	1	3	1	3	2,0		7,5	7,5	7,5	6.5	Vento forte	Vento f. SO nel pomerig.
18	7	5	4	2	3	1	2	3,4		7,0	8,5	8,0	6,5	Vento forte	Vento forte SO nel pom.
19	1	3	6	1	0	0	0	1,6		8,0	7,5	6.5	6,5		
20	5	6	7	3	2	1	3	3,9		8,0	7,5	7,5	6.5	Vento forte	Vento SO f. nel pomerig.
21	9	9	8	5	3	2	2	5,4		7,0	6,5	6,0	5,5	vento forte	Vento f. SO nel pomeriggio.
22	10	19	10	10	6	10	5	8,7		8,0	7,5	6,5	6,5	Pioggia	
23	4	4	7	7	7	3	2	4,9		7,5	7,5	7,5	7,0	Vento forte	
24	3	3	1	0	1	1	1	1,4		6,0	6.5	6.5	4,5		
25	0	1	2	5	1	1	0	1,4		8,0	6,0	6,0	5,0		
26	10	5	3	7	9	10	10	7,7	0,4	5,0	7,5	7,5	6,5	Pioggia	Poca pioggia a tarda sera.
27	9	9	6	4	1	3	1	4,7	2,6	7,5	7,0	5,5	7,0	Pioggia	Pioggia nella mattina.
28	4	7	9	10	10	10	9	8,4	0,2	6,0	7,0	6,0	6,5	Pioggia	Poca pioggia nella sera.
29	9	8	6	3	2	0	4	4,6		7,0	7,5	6,5	5,5		
20	8	10	3	5	5	6	2	5,6		7,5	8,0	6,5	7,5	Vento forte	Vento procel. 7h della mat. alle 8h della sera.
D. 1a	3,0	2,9	2.8	1.9	1,7	0,7	1,6	2,1	0,8	5,9	6,4	5,8	4,4		
„ 2a	3,1	4,0	4,8	3,5	1,9	1,1	1.2	2,8	0,9	7,2	7,9	7,3	6.4		
„ 3a	6,6	6,6	5,5	5,6	4.5	4,6	3,6	5,3	3,2	6,8	7,1	6,5	6,2		
Mese	4,2	4,5	4,4	3,7	2,7	2,1	2,1	3,4	4,9	6,6	7,1	6,5	5,7		

Osservazioni meteorologiche del R. Osservatorio del Campidoglio

Specchio I. — Luglio 1888.

Giorno	Altezza del Barometro ridotto a 0°								Termometro Centigrado							Temperatura		
	6h	9h	Mezzodì	3h	6h	9h	Mezzanotte	Media	6h	9h	Mezzodì	3h	6h	9h	Mezzanotte	Media	Massima	Minima
	700 mm. +								°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1	51,20	51,21	51.55	51,23	51,09	51,52	51,85	51,38	18,6	23,0	25,9	24,4	22.0	19,5	18,2	21,7	26,5	14,6
2	53,38	53,66	53,74	55,07	55,72	56,90	57,96	55,20	17,9	22,3	26,0	21,6	23,5	20,0	16,7	21,1	26,2	14,8
3	58,22	58,16	57,90	57,71	57,42	57,87	57,34	57,80	19,1	23,0	25,7	25,0	23,0	20,6	18,6	22,1	26,2	12,7
4	55,90	55,03	54,82	54,14	53,26	53,34	53,41	54,27	18,4	23,5	25,0	24,0	21,5	21,6	21,0	22,1	26,3	16,6
5	52,21	52,24	51,68	51,75	51,29	52,02	52,68	51,98	22,1	25,5	27,5	27,2	25,7	23,1	23,1	24,9	27,9	19,9
6	53,66	54,54	55,56	55,58	55,23	55,77	56,49	55,26	23,4	25,9	27,2	27,4	26,8	23,8	21,6	25,2	27,8	21,5
7	56,77	56,85	57,43	56,86	56.82	56,51	56,03	56,75	22,4	25,8	28,5	29,0	26,0	23,6	24,0	25,6	29,4	19,1
8	54,45	54,60	54,52	54,50	54,61	55,23	55,34	54,75	25,8	28,2	29,8	29,1	25,5	22,6	21,8	26,1	31,1	20,4
9	55,16	55,25	55,57	54,99	54,31	55,04	55,20	55,07	24,3	26,1	28,8	28,2	26,7	23,4	21,6	25,6	29,6	20,8
10	53,09	53,95	54,66	54,38	54,08	54,86	54,80	54,26	19,1	22,3	25,4	26,2	24,0	20,6	19,8	22,5	27,7	17,9
11	54,81	54,86	55,01	54,68	54,65	54,71	54,83	54,79	21,0	24,3	26,4	25,7	23,6	20,9	19,6	23,1	26,6	16,0
12	55,91	56,26	56,98	56,28	56,01	56,82	56,94	56,46	21,9	23,9	24,6	24,8	22,8	19,4	16,8	22,0	25,1	16,7
13	56,68	56,83	56,61	56,11	55,61	55,83	55,69	56,19	21,2	23,2	24,4	23,2	20,8	19,0	17,1	21,3	24,8	15,5
14	56,06	56,29	56,33	55,73	55,46	56,17	56,06	56,01	18,7	21,4	24,5	25,3	23,8	20,4	18,2	21,8	25,9	12,0
15	55,46	55,88	55,70	54,86	53,91	54,44	54,21	54,92	24,7	25,1	27,3	26,2	24,6	21,8	19,8	24,2	28,1	13,4
16	52,70	52,34	50,90	49,86	50,62	49,73	49,16	50,76	23,3	28,4	31,6	31,6	26,4	24,5	24,0	27,1	33,0	16,4
17	51,54	51,94	52,54	52,03	51,59	52,00	51,91	51,94	23,0	24,2	25,0	26,2	25,3	21,4	20,0	23,6	26,5	19,8
18	51,06	51,13	51,80	51,95	51,73	52,65	52,04	51,77	23,2	25,4	25,2	24,7	23,5	20,8	21,1	23,4	26,4	18,4
19	51,52	52,16	52,61	52,42	52,41	53,31	53,52	52,56	21,1	23,1	23,7	23,8	22,2	19,5	18,0	21,6	24,6	15,6
20	54,77	54,86	55,27	54,98	55,09	56,16	56,73	55,41	19,3	21,9	25,2	26,0	23,9	20,4	18,4	22,2	26,2	15,7
21	57,38	57,94	57,88	57,33	57,20	58,11	58,34	57,74	20,8	23,6	27,0	27,1	24,8	21,1	18,7	23,3	27,5	15,3
22	58,87	59,04	58,79	58,37	58,28	58,94	58,65	58,71	21,5	24,2	27,8	27,7	24,6	21,3	19,8	23,8	28,6	15,5
23	58,48	58,52	58,04	57,87	57,88	57,96	57,99	58,11	19,9	24,6	28,2	26,6	25,3	21,8	19,0	23,6	28,7	16,1
24	57,99	58,25	57,97	57,86	57.88	58,31	58,43	58,09	18,7	24,1	28,4	28,2	25,2	22,4	20,9	24,0	30,1	15,2
25	57,17	58,29	58,26	57,66	57,56	57,91	57,53	57,91	21,3	25,3	31,1	30,8	28,2	23,2	20,7	25,8	31,7	16,3
26	57,18	57,27	57,96	56,29	56,94	57,36	57,02	57,29	22,0	26,5	31,8	31,4	28,7	24,6	21,8	26,7	32,4	17,5
27	56,32	55,89	56,01	55,49	55,46	55,94	55,99	55,87	20,4	29,2	29,8	28,5	25,9	23,4	23,2	25,8	30,4	17,0
28	54,84	54,62	54,53	53,90	53,62	53,94	53,63	54,15	24,0	26,2	29,2	28,8	26,6	23,2	22,2	25,7	29,5	20.9
29	53,00	52,95	52,89	52,86	53,03	53,58	54,00	53,19	24,0	25,9	29,0	27,1	24,3	21,2	19,5	24,4	29,1	18,7
30	54,09	54,58	54,59	54,48	54,66	55,50	55,77	54,81	19,7	23,7	27,8	27,4	25,5	22,4	20,5	21,9	29,0	16,7
31	56,42	57,05	56,70	56,69	56,89	57,10	57,38	56,89	21,3	24,9	28,9	29,7	26,2	23,0	21,8	25,1	30,5	18,3
D. 1ª	54,40	54,55	54,74	54,62	54,38	54 91	55,11	54,67	21,1	24,6	27,0	26,2	24,5	21,9	20,6	23,7	27,9	17,8
» 2ª	54,05	54,25	54,37	53,89	53,71	54,18	54,11	54.08	21,7	24,1	25,8	25,8	23,7	20,8	19,3	23,0	26,7	15,9
» 3ª	56,52	56,76	56,69	56,35	56,31	56,79	56,88	56,61	21,2	25,3	29,0	28,5	25,9	22,5	20,7	24,6	29,8	17,1
Mese	54,99	55,19	55,27	54,95	54,80	55,29	55,37	55,12	21,3	24,7	27,3	26,8	24,7	21,7	20,2	23,8	28,1	16,9

Osservazioni meteorologiche del R. Osservatorio del Campidoglio.

Specchio II. **Luglio 1888.**

Giorno	Umidità assoluta								Umidità relativa								Acqua evaporata in 24 ore
	6h	9h	Mezzodì	3h	6h	9h	Mezza-notte	Media diurna	6h	9h	Mezzodì	3h	6h	9h	Mezza-notte	Media diurna	mm
1	11,08	11,37	10,62	9,90	13,38	12,59	12,73	11,67	69	55	42	44	68	75	81	62	4,62
2	10,37	10,88	11,20	8,26	6,77	7,79	11,24	9,50	68	54	44	43	31	44	79	52	4,48
3	11,19	11,76	8,89	9,23	9,80	12,37	10,44	10,53	68	56	36	39	47	69	65	54	4,05
4	10,35	11,93	12,45	13,28	13,47	13,47	13,52	12,64	66	55	52	60	70	70	73	64	4,80
5	16,66	13,51	13,98	14,51	15,54	15,16	14,16	14,79	84	56	51	54	63	72	67	64	5,98
6	16,68	15,14	13,76	12,28	12,65	14,39	14,69	14,23	78	61	51	45	48	66	76	61	4,42
7	16,09	16,08	15,59	15,35	15,42	13,69	11,37	14,80	80	65	54	52	62	63	51	61	4,60
8	12,83	14,00	15,89	14,22	17,32	16,82	17,49	15,51	52	49	51	47	71	82	90	63	4,06
9	14,92	15,65	13,36	16,26	15,46	17,02	16,41	15,58	66	62	45	56	59	80	86	65	4,50
10	14,52	15,31	15,91	13,52	11,00	12,46	12,71	13,63	88	77	66	53	49	69	74	68	3,92
11	10,93	13,04	10,63	11,44	11,62	11,37	11,34	11,48	59	57	41	46	54	62	67	55	4,23
12	12,81	12,38	11,73	11,20	10,97	11,46	10,76	11,62	65	56	51	48	53	68	76	60	3,87
13	10,36	11,55	11,44	10,63	10,32	10,83	10,72	10,84	55	55	50	50	56	66	74	58	3,94
14	9,32	9,23	9,93	10,58	11,65	13,89	13,02	11,09	58	49	43	44	53	78	83	58	4,22
15	11,73	10,85	12,35	12,09	13,07	14,95	14,10	12,73	51	46	45	48	57	77	82	58	3,65
16	10,12	9,88	8,62	9,94	16,17	17,05	17,48	12,75	48	34	25	29	63	75	78	50	7,41
17	10,45	11,25	11,49	10,03	10,52	13,59	13,51	11,55	50	50	48	40	44	72	78	55	5,70
18	13,61	13,24	10,42	10,33	10,84	11,80	13,15	11,91	64	55	43	45	50	65	71	56	4,90
19	11,92	12,55	12,51	10,88	12,66	13,51	12,76	12,40	64	60	57	50	63	80	83	62	4,35
20	10,65	9,79	10,12	8,92	10,76	13,35	13,20	10,97	64	50	42	36	49	74	83	57	4,08
21	10,76	11,46	12,59	9,79	10,27	12,53	13,17	11,51	59	53	47	37	44	67	82	56	4,72
22	11.52	13,32	11,21	10,69	14,39	14,93	14,73	12,97	60	59	40	39	63	79	86	61	3,73
23	12,95	12,75	12,51	10,89	10,05	13,34	12,83	12,23	75	55	45	42	42	69	78	58	3,50
24	10,73	11,00	8,01	9,91	13,47	14,26	14,54	11,70	67	49	28	34	56	71	79	55	4,28
25	11,05	11,53	11,36	11,09	9,94	10,33	9,88	10,74	59	48	33	34	34	49	54	44	4,50
26	7,87	9,47	7,55	10,07	9,70	10,39	12,41	9,64	40	37	22	29	33	45	64	39	6,40
27	10,86	9,62	13,27	16,38	17,20	18,26	18,20	14,83	61	32	42	57	69	85	86	62	5,42
28	15,96	16,36	13,45	13,02	13,45	16,57	15,46	14,90	72	65	45	44	52	78	76	62	3,94
29	12,63	13,11	12,20	13,89	14,41	14,67	13,97	13,55	57	52	41	53	64	78	83	61	4,36
30	14,01	12,18	14,67	14,56	13,68	15,52	15,10	14,25	82	56	53	54	57	77	84	66	3,57
31	14 29	13,99	14,69	13,33	14,89	16,86	16,29	14,91	76	59	50	43	59	80	84	64	4,23
D. 1a	13,47	13,56	13,17	12,68	13,08	13,58	13,48	13,29	72	59	49	49	57	69	74	61	45,48
» 2a	11,19	11,38	10,92	10,60	11,86	13,18	13,00	11,73	58	51	44	44	54	72	77	57	46,35
» 3a	12,06	12,25	11,98	12,15	12,84	14,33	14,24	12,84	64	51	41	42	52	71	78	57	48,65
Mese	12,24	12,40	12,02	11,81	12,59	13,71	13,57	12,62	65	54	45	45	54	71	76	58	140,48

Osservazioni meteorologiche del R. Osservatorio del Campidoglio

Specchio III. **Luglio 1888.**

Giorno	Direzione del vento							Velocità oraria del vento in chilometri							Totale in 24 ore
	6h	9h	Mezzodì	3h	6h	9h	Mezzanotte	6h	9h	Mezzodì	3h	6h	9h	Mezzanotte	
1	SO	SO	SO	O	O	SO	SSO	4	10	10	18	10	2	1	216
2	NNE	NNO	ONO	N	N	NNO	S	7	6	16	5	16	5	5	165
3	calma	SO	OSO	OSO	OSO	SSO	SSE	calma	2	10	16	8	2	2	138
4	calma	S	S	S	S	S	S	calma	28	35	34	34	26	17	511
5	S	S	S	S	SSO	SSO	S	25	38	43	43	32	21	24	786
6	SSO	SO	OSO	O	O	calma	SSO	24	15	10	8	3	calma	15	313
7	SSO	SSO	SSO	SSO	SO	SO	SSO	6	24	25	24	14	10	12	381
8	SO	SSO	SO	SO	O	SO	calma	8	26	15	22	10	2	calma	249
9	calma	ESE	OSO	SO	SO	OSO	S	calma	2	4	7	4	3	1	58
10	NE	O	SO	O	O	SO	O	10	6	3	10	3	3	2	148
11	calma	SO	SO	SO	S	SSE	SSE	calma	1	14	10	10	5	5	153
12	SSO	SSO	SO	SSO	SO	SSO	calma	3	16	15	18	12	4	calma	224
13	S	S	SSO	SSO	SSO	SSO	S	10	17	18	22	15	2	11	275
14	NNE	calma	O	O	ONO	O	SSO	5	calma	5	15	12	3	2	144
15	calma	SSO	SSO	SSO	SO	calma	SSO	calma	8	7	15	5	calma	2	139
16	NNE	SSO	SSO	S	S	SSO	S	11	2	39	55	25	22	20	472
17	OSO	O	O	O	OSO	SSO	SSO	8	15	12	12	8	6	1	237
18	S	SO	O	OSO	SO	SSO	S	2	20	18	12	6	5	3	240
19	calma	OSO	O	O	OSO	SSO	SSE	calma	2	12	16	8	2	2	183
20	NNE	NNE	O	OSO	NO	calma	S	2	1	7	10	4	calma	1	85
21	calma	SO	O	O	O	calma	calma	calma	1	5	15	14	calma	calma	112
22	calma	SO	SO	SO	SO	calma	calma	calma	2	7	10	10	calma	calma	92
23	NO	SO	SO	OSO	O	calma	O	1	2	12	14	3	calma	2	106
24	NE	calma	SO	OSO	OSO	O	calma	5	calma	1	12	6	1	calma	85
25	NNE	NNE	OSO	O	SO	SO	NNE	1	3	4	16	4	2	1	110
26	NO	NO	OSO	O	SO	calma	SO	7	2	5	8	6	calma	1	96
27	calma	S	S	S	SSO	SSO	SSO	calma	22	26	30	16	4	1	307
28	O	OSO	SO	O	O	SSO	S	5	2	7	14	6	3	3	128
29	S	S	SO	OSO	SO	SSO	SSO	1	14	14	14	10	2	6	188
30	NNE	calma	S	SSO	SO	SO	calma	1	calma	3	15	10	2	calma	93
31	ENE	SE	S	OSO	OSO	O	O	2	3	3	10	5	2	3	84
D. 1a	—	—	—	—	—	—	—	8,4	15,7	17,1	18,7	13,9	7,4	7,9	297
» 2a	—	—	—	—	—	—	—	4,1	8,2	14,7	18,5	10,5	4,9	4,7	215
» 3a	—	—	—	—	—	—	—	2,1	4,6	7,9	14,4	8,2	1,5	1,5	127
Mese	—	—	—	—	—	—	—	4,9	9,5	13,2	17,2	10,9	4,6	4,7	213

Osservazioni meteorologiche del R. Osservatorio del Campidoglio

Specchio IV. **Luglio 1888.**

Giorno	Stato del cielo in decimi di cielo coperto								Altezza della pioggia in millimetri	Ozono				Meteore varie	Annotazioni
	6h	9h	Mezzodì	3h	6h	9h	Mezzanotte	Media		9p 9a	9a 9p	9a 3p	3p 9p		
1	0	1	2	0	1	1	0	0,7		7,0	8,5	8,5	6,5		
2	0	0	6	0	0	0	0	0,9	2,8	8,0	7,5	7,5	7,0	Temp. e pioggia	Temporale al N nel meriggio, con poca pioggia.
3	1	2	1	1	0	2	1	1,1		6,0	7,5	7,5	6,5		
4	9	7	3	7	2	4	4	5,1		7,0	7,5	6,5	6,5	Vento fortis.	Vento fortissimo Sud dallla 8h mattina fino a sera.
5	1	1	0	0	0	1	7	1,4		6,0	7,5	7,5	6,5	Vento fortis.	Vento S fortis. tutto il giorno, e procel. nella mat. e pom.
6	3	2	0	0	0	1	1	1,0		7,5	7,5	7,0	7,0	Vento fortis.	Vento forte e fortissimo da S a SO nella mattina.
7	4	7	2	0	4	4	4	3,6		6,0	6,5	4,5	5,0	Vento f. e goccie	Vento f. SSO nel pomeriggio.
8	1	1	0	0	9	2	9	3,1		7,0	7,5	7,5	6,5	Vento forte	Vento f. SSO nella mattina.
9	6	6	10	9	6	7	2	6,6	0,0	7,5	5,0	3,5	4.0	Goccie	Goccie nella sera.
10	10	10	9	7	2	1	0	5,6	0,3	4,0	6,5	6,0	5,0	Poca pioggia	Poca pioggia nella mattina.
11	0	0	2	3	5	5	7	3,1		5,0	5,0	4,5	4,5		
12	7	7	6	0	0	0	0	2,9		5,0	6,5	4,5	5,5	Vento forte	Vento f. SSO nel pomerig.
13	1	0	2	3	4	7	2	2,7		5,5	5,5	5,5	5,0	Vento forte	Vento forte S a SO nella mattina e pomeriggio.
14	0	0	1	0	1	0	0	0,3		6,0	7,5	6,5	6,5		
15	2	1	0	0	0	0	1	0,6		5,0	7,5	6,5	5,5		
16	0	0	0	1	10	9	10	4,3		6,0	6,5	6,5	5,0	Vento fortis.	Vento procelloso nella mat. e pomeriggio.
17	1	2	0	0	0	0	0	0,4		7,0	6,5	6,5	5.0		
18	2	7	8	1	0	9	10	5,3	00,5	6,5	7,5	5,5	6,5	Vento f. e goccie	Vento O forte nel meriggio e goccie a tarda sera.
19	1	6	2	1	2	1	1	2,0	14,2	7,0	7,5	6,5	6,5	Piogg. l. e tuoni	Temporale con pioggia nella notte.
20	0	0	2	0	0	0	0	0,3		7,0	7,0	6,5	7,0	Lampi	Lampi nella notte al N.
21	0	0	3	0	0	0	0	0,4		7,5	7,5	7,5	7,0		
22	1	0	0	0	0	0	0	0,1		3,5	8,5	4,5	6,5		
23	1	0	0	2	1	2	0	0,9		5,5	7,5	7,5	6,5		
24	0	0	0	0	0	0	0	0,0		6,0	7,5	7,5	7,0		
25	0	0	0	0	0	0	0	0,0		7,0	7,5	6,5	7,0		
26	0	0	0	0	1	1	0	0,3		7,0	7,5	6,5	6,5		
27	4	1	0	7	4	8	9	4,7		7,0	7,5	6,5	6,5	Vento forte	Vento S forte nella mattina e nel pomeriggio.
28	9	1	0	0	1	3	8	3,1		7,5	7,5	7,5	7,0		
29	3	1	0	0	0	1	0	0,7		8.0	7,5	7,5	6,5		
30	1	0	0	0	0	0	0	0,1		7,0	7,5	7,5	7,0		
31	0	0	0	0	0	0	0	0,0		5,5	7,5	6.5	7,0		
D. 1ª	3,5	3,7	3,3	2,4	2,4	2,3	2,8	2,9	3,1	6,6	7,2	6,6	6,1		
„ 2ª	1,4	2,3	2,3	0,9	2,2	3,1	3.1	2,2	14,2	6,0	6,7	5,9	5,7		
„ 3ª	1,7	0,3	0,3	0,8	0.6	1,4	1,5	0,9	—	6,5	7,6	6,7	6,8		
Mese	2,2	2,1	2,0	1,0	1,7	2,3	2,5	2,0	17,3	6,4	7,2	6,4	6,2		

Osservazioni meteorologiche del R. Osservatorio del Campidoglio

Specchio I.

Agosto 1888.

Giorno	Altezza del Barometro ridotto a 0°								Termometro Centigrado							Temperatura		
	6h	9h	Mezzodì	3h	6h	9h	Mezza-notte	Media	6h	9h	Mezzodì	3h	6h	9h	Mezza-notte	Media	Massima	Minima
	700 mm. +								°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1	56,92	56,83	56,94	56,64	56,47	56,32	55,65	56,54	18,8	27,3	29,2	29,2	26.8	23,4	21,5	25,2	30,4	18,0
2	54,55	54,82	55,09	55,06	55,86	56,85	57,09	55,62	21,6	26,1	27,0	26,6	23,8	20,6	18,4	23,4	28,0	18,4
3	56,50	57,21	57,16	56,67	57,18	57,81	57,75	57,18	17,6	22,4	26,3	25,7	23,8	20,4	18,4	22,1	27,0	16,8
4	57,58	58,09	57,96	57,40	57,71	58,57	58,38	57,96	19,0	22,9	27,0	27,4	25,2	22,1	20,4	23,4	27,8	16,5
5	57,80	58,16	57,09	56,17	55,83	55,25	54,18	56,35	18,8	24,1	27,5	26,0	23,4	21,6	20,8	23,2	27,9	17,5
6	51,35	51,06	50,32	51,12	52,12	54,38	55,59	52,28	18,8	23,5	25,8	22,4	20,5	17,1	15,1	20,5	26,9	15,1
7	56,20	57,04	56,88	56,38	56.55	57,34	57,73	56,87	13,6	18,7	22,6	24,6	21,9	19,5	18,5	19,9	25,2	11,5
8	57,40	58,08	58,19	57,89	58,21	59,88	60,63	58,61	16,0	20,7	24,6	25,2	24,2	20,2	18,5	21,3	26,2	13,8
9	61,04	61,31	61,66	60,85	60,46	61,54	62,04	61 27	16.6	22,2	25,6	27,1	27,0	23,4	21,2	23,3	28,2	15,2
10	62,88	63,81	63,14	62,77	62,67	63,40	64,22	63,27	19,0	22,8	28,0	27,8	24,6	21,2	19,9	23,3	29,1	16,9
11	63,12	63,72	63,47	62,46	61,90	61,99	61,69	62,62	19,2	24,8	29,2	28,7	26,4	21,8	19,7	24,3	29,5	16,5
12	60,27	60,60	60,04	59,38	59,23	59,60	59,51	59,80	20,0	24,8	30,1	29,4	27,7	22,2	20,4	24,9	30,6	15,7
13	58,73	58,78	58,74	58,28	57,51	58,18	58,72	58,42	17,9	25,2	30,0	30,7	29,6	23,0	21,5	25,4	31,4	16,7
14	58,58	58,83	58,35	57,31	56,85	57,37	57,41	57,81	20,8	26,4	32,8	33,2	30,4	23,6	22,5	27,1	33,8	19,3
15	57,01	57,30	56,77	56,04	56,00	56,10	55,89	56,44	19,9	26,0	31,8	31,6	29,4	22,1	19,8	25,8	32,5	17,8
16	55,43	55,42	55,24	54,64	54,66	55,31	55,64	55,19	17,4	25,9	31,6	30,9	26,8	20,8	19,1	24,6	31,8	15,2
17	54,92	55,09	54,48	53,16	52,10	52,06	52,64	53,49	17,4	25,0	30,1	31,4	28,7	26,1	25,0	26,2	31,6	15,0
18	51,74	51,58	51,89	51,92	51,32	52,03	51,83	51,76	19,8	25,1	25,4	24,4	22,7	21,0	20,2	22,7	26.2	19,8
19	52,85	53,81	54,21	54,23	54,85	56,72	57,58	54,89	17,9	22,1	25,0	25,8	24,2	20,4	18,8	22,0	26,4	16,7
20	58,65	59,69	59,66	59,21	59,01	59,64	59,31	59,31	16,7	22,2	26,1	25,8	23,3	20,4	18,8	21,9	26,5	16,0
21	59,04	59,04	59,54	58,25	57,70	58,42	58,27	58,47	16,2	21,7	26,6	25,4	23,9	19,6	18,0	21,6	26,9	15,2
22	57,22	57,20	56,46	55,73	55,26	55,82	55,52	56,17	14,9	22,1	25,9	25,5	23,6	21,9	22,0	22,3	26,4	13,2
23	54,74	55,46	55,38	55,04	55,09	56,51	57,13	55,62	20,6	24,1	27,5	27,8	25,8	22,6	20,3	24,1	29,0	19,9
24	57,78	58,42	57,81	57,23	56.61	56,77	56,83	57,35	16,5	21,9	27,4	26,9	23,7	21,0	19,2	22,4	27,8	15,9
25	56,39	56,18	55,35	54,97	54,80	54,98	54,49	55,31	17,5	22,7	28,2	27,6	24,1	20,9	19,0	22,9	28,2	16,6
26	53,31	53,06	52,91	51,59	51,66	52,55	52,38	52,49	18,8	23,9	26,1	27,0	24,4	21,7	21,3	23,3	27,3	16,7
27	52,27	52,82	52,57	52,20	52,20	52,61	52,95	52,52	17,4	17,2	20,7	23,6	23,0	19,2	18,8	20,0	24,2	16,3
28	52,13	52,79	52,82	52,41	52,78	53,34	53,86	52,88	19,6	22,4	26,3	25,8	23,6	21,2	20,1	22,7	28,0	17.1
29	53,68	53,86	53,81	53,43	53,78	55,09	55,67	54,19	19,4	24,4	25,8	26,2	25,8	22,1	20,8	23,5	28,3	18,3
30	55,99	56,32	56,26	56,10	56,17	57,18	57,43	56,49	19,2	22,5	27,2	26,6	24,8	21,6	20,1	23.1	27,5	17,4
31	57,72	58,07	58,42	57,97	57,88	58,32	58,28	58,09	18,6	21,7	28,0	28,2	26,0	21,7	20,6	23.5	28,6	17,5
D. 1ª	57,22	57,64	57,44	57,10	57,31	58,13	58,33	57,60	18,0	23,1	26,4	26,2	24,1	21,0	19,3	22.6	27,7	16,0
» 2ª	57,13	57,48	57,28	56,66	56,34	56,90	57,02	56,97	18,7	24,8	29,2	29,2	26,9	22,1	20,6	24,5	30,0	16,9
» 3ª	55,48	55,75	55,58	54,90	54,90	55,60	55,71	55.42	18,1	22,2	26,3	26,4	24,4	21,2	20,0	22.7	27,5	16,7
Mese	56,61	56,96	56,77	56,22	56,18	56,88	57,02	56,66	18,3	23,4	27,3	27,3	25,1	21,4	20,0	23,3	28,4	16.5

Osservazioni meteorologiche del R. Osservatorio del Campidoglio.

Specchio II.

Agosto 1888.

Giorno	Umidità assoluta								Umidità relativa								Acqua evaporata in 24 ore
	6h	9h	Mezzodì	3h	6h	9h	Mezzanotte	Media diurna	6h	9h	Mezzodì	3h	6h	9h	Mezzanotte	Media diurna	mm
1	15,35	15,27	16,50	13,45	13,83	13,89	13,95	14,62	95	56	55	45	53	65	73	63	3,80
2	13,65	17,26	16,79	15,70	14,38	12,68	11,78	14,61	71	68	67	60	66	70	75	68	4,35
3	11,69	10,97	8,14	8,80	9,22	11,14	10,35	10,04	78	54	32	36	42	63	66	53	4,55
4	9,14	12,05	11,06	9,44	8,91	11,24	11,45	10,47	56	58	41	35	37	57	64	50	4,43
5	10,66	11,31	8,92	8,02	12,88	13,15	11,20	10,88	66	51	32	32	59	69	61	53	4,85
6	13,62	11,68	11,06	8,62	10,29	7,57	7,18	10,00	84	54	45	43	57	52	56	56	5,49
7	7,97	7,44	4,49	5,19	8,07	11,63	11,72	8,07	69	46	22	23	41	69	74	49	6,11
8	10,09	7,42	3,93	4,57	5,05	5,56	5,58	6,03	74	41	17	19	22	31	35	34	5,65
9	5,91	6,65	7,24	6,92	6,62	6,40	6,99	6,68	42	33	30	26	25	30	37	32	5,29
10	7,59	9,10	7,05	7,97	9,18	13,09	12,04	9,43	46	44	25	29	40	70	70	46	6,41
11	10,42	9,44	8,57	8,65	10,63	13,99	13,32	10,70	63	40	28	29	41	72	77	50	5,20
12	12,29	10,21	10,53	8,86	7,88	12,73	13,35	10,84	71	44	33	29	29	64	74	49	5,40
13	10,79	10,58	10,75	7,90	9,53	10.45	9,60	9,94	71	44	34	24	31	50	50	43	5,10
14	7,23	7.72	7,73	5,45	8,88	10,39	10,16	8,22	40	30	21	14	27	48	50	33	6,55
15	9,15	8,86	9,81	9,28	9,34	13,58	13,33	10,48	53	35	28	27	31	68	78	46	5,87
16	10,11	9,84	9,44	10,37	10,13	12,80	13,38	10,87	68	39	27	31	39	70	81	51	5,14
17	11,24	9,62	10,85	5,33	4,93	5,46	4,82	7,46	76	40	34	16	17	21	21	32	7,12
18	13,01	12,45	12,85	13,57	12,11	12,83	12,47	12,76	76	52	53	59	59	69	71	63	7,82
19	11,94	8,89	7,18	6,41	5.71	6,02	6,21	7,48	78	45	31	26	26	34	38	40	8,00
20	6,47	7,13	9,72	9,66	11,34	12,13	11,25	9,67	46	36	38	39	53	68	70	50	4,60
21	10,93	11,40	9,26	10,03	11,37	11,93	11,44	11.02	79	59	35	45	51	70	75	59	3,15
22	10.82	12,07	10,84	12.04	13,04	15,16	15,16	12,73	86	61	44	50	60	77	77	65	4,45
23	15,04	13,87	11,40	12,37	11,69	11,30	11,95	12,52	83	62	42	44	47	56	67	57	5,73
24	7,80	9,72	10,81	10,22	13,40	14,90	13,84	11,53	55	49	40	39	61	80	84	58	3,67
25	13,81	12,57	9,75	8,87	12,84	15,02	13,81	12,38	93	61	34	32	57	82	85	63	3,02
26	12,71	11,37	11.29	10,58	9,54	12,72	11,49	11,39	79	51	45	40	42	65	61	55	3,97
27	14,18	13,70	13,96	11,00	10,91	13,17	13,62	12,93	96	94	76	51	52	79	84	76	2,55
28	11,49	12,04	10,53	12,02	12,57	13,65	13,45	12,25	68	60	41	49	58	73	77	61	4,38
29	10,73	11.51	11,06	12,26	12,02	14,06	14,12	12,25	64	57	45	49	49	71	77	59	4,84
30	13,23	13,82	10,77	14,71	13,27	15,17	15,29	13,75	80	68	40	57	57	79	87	67	2,24
31	15,62	17,14	14,37	12,98	12,06	14,47	14,56	14,46	98	88	51	45	48	74	81	69	2,52
D. 1a	10,57	10,92	9,52	8,87	9,84	10,64	10,22	10,08	68	51	37	35	44	58	61	50	50,93
" 2a	10,26	9,47	9,74	8,55	9,05	11,04	10,78	9,84	64	41	33	29	35	56	61	46	60,80
" 3a	12,40	12,65	11,28	11,62	12.06	13,78	13,52	12,47	80	65	45	46	53	73	78	63	40,52
Mese	11,08	11,01	10,18	9,68	10,32	11,82	11,51	10,80	71	52	38	37	44	62	67	53	152,25

Osservazioni meteorologiche del R. Osservatorio del Campidoglio.

Specchio III. Agosto 1888.

Giorno	Direzione del vento							Velocità oraria del vento in chilometri							Totale in 24 ore
	6ʰ	9ʰ	Mezzodì	3ʰ	6ʰ	9ʰ	Mezzanotte	6ʰ	9ʰ	Mezzodì	3ʰ	6ʰ	9ʰ	Mezzanotte	
1	E	SE	SSO	SSO	SO	calma	SO	1	9	12	27	8	calma	1	178
2	S	S	SSO	SO	O	O	calma	4	21	19	16	21	8	calma	285
3	ESE	ESE	S	O	ONO	calma	calma	4	3	4	12	10	calma	calma	112
4	ENE	calma	SSO	OSO	SSO	OSO	S	1	calma	8	12	3	1	1	73
5	SE	SO	SO	OSO	OSO	SSO	OSO	2	5	8	15	7	5	10	149
6	SSE	O	ONO	NNE	NNE	NNE	NNE	2	19	15	8	17	26	25	342
7	NNE	NNE	N	ONO	ONO	ONO	calma	3	6	6	22	16	1	calma	220
8	NNE	NNE	N	N	N	N	NNE	1	4	22	22	17	21	10	310
9	NNE	NNE	NNE	NNO	N	N	NNE	15	25	5	9	15	15	7	312
10	NNE	NNE	NNE	ONO	O	calma	O	5	4	4	20	10	calma	2	146
11	ONO	ONO	OSO	OSO	SO	calma	OSO	2	10	10	12	8	calma	1	135
12	NNE	calma	SO	SO	SO	SO	SO	1	calma	7	12	11	3	1	113
13	calma	OSO	SO	O	SO	SO	NNE	calma	1	10	7	5	1	2	79
14	NNE	NNE	calma	ONO	ONO	ONO	ONO	2	3	calma	12	8	3	4	112
15	ONO	ONO	O	OSO	OSO	calma	calma	6	5	5	11	5	calma	calma	105
16	N	N	SO	SO	O	OSO	calma	2	2	4	12	5	1	calma	72
17	O	O	SSO	S	S	S	SSO	6	4	18	23	28	10	15	307
18	OSO	OSO	OSO	O	O	SO	SSO	6	24	24	20	20	7	1	335
19	N	N	N	N	N	N	NNE	10	24	26	28	27	21	13	454
20	NNE	calma	OSO	OSO	O	OSO	calma	4	calma	12	15	9	1	calma	142
21	calma	calma	OSO	O	O	OSO	calma	calma	calma	3	14	7	1	calma	92
22	NNE	SO	SO	SO	SO	SSO	SSO	2	2	14	17	14	4	12	186
23	calma	N	O		O	ONO	N	calma	2	3	15	14	6	1	149
24	NNE	N	SO	OSO	O	calma	calma	7	3	3	10	8	calma	calma	118
25	calma	calma	SO	OSO	O	OSO	SO	calma	calma	6	15	10	3	1	90
26	E	OSO	S	S	S	S	SE	5	3	24	20	30	10	10	311
27	E	NE	ENE	SE	NE	calma	NNE	6	17	8	7	12	calma	5	174
28	NNE	NNE	NNE	NO	O	calma	O	20	10	4	12	5	calma	1	151
29	NE	NE	NE	NNE	SSO	SSO	SSO	4	7	12	16	10	2	2	139
30	SSO	SSO	SSO	SO	ONO	ONO	O	1	12	5	14	4	2	1	128
31	ONO	ONO	O	O	ONO	O	O	8	3	10	11	8	2	1	133
D. 1ª	—	—	—	—	—	—	—	3,8	9,6	10,3	16,1	12,4	6,9	3,6	213
" 2ª	—	—	—	—	—	—	—	3,9	7,3	11,6	15,2	12,6	4,7	3,7	185
" 3ª	—	—	—	—	—	—	—	4,8	5,4	8,4	13,7	11,1	2,7	3,1	152
Mese	—	—	—	—	—	—	—	4,2	7,4	10,1	15,0	12,0	4,8	3,5	183

Osservazioni meteorologiche del R. Osservatorio del Campidoglio

Specchio IV. Agosto 1888.

Giorno	Stato del cielo in decimi di cielo coperto 6h	9h	Mezzodì	3h	6h	9h	Mezzanotte	Media	Altezza della pioggia in millimetri	Ozono 9p 9a	9a 9p	9a 3p	3p 9p	Meteore varie	Annotazioni
1	6	0	0	0	0	0	2	1,1		6,0	5,5	5,5	4,0	Vento forte	Vento f. SO nel pomeriggio.
2	6	9	6	6	0	0	0	3,9	0,1	5,0	7,0	4,0	6,0	Poca pioggia	Goccie alle 9 mez. mattina
3	0	1	3	0	1	3	7	2,1		7,5	7,0	6,5	7,0		
4	6	1	2	1	3	4	3	2,9		5,0	7,0	7,0	6,0		
5	2	0	1	4	10	10	10	5,3		6,0	6,5	4,5	5,5		
6	8	7	4	9	1	0	0	4,1	13,4	7,5	8,5	6,5	8,0	Temp. lont. p. forte vento f.	Temp. lont. ad E nel meriggio pioggia dirotta alle 3 1/4 p.
7	0	0	1	2	2	3	0	1,1		8,0	7,5	7,5	7,5		
8	0	0	2	2	1	0	0	0,7		7,5	9,0	7,5	8,5		
9	0	0	0	0	0	0	0	0,0		8,0	7,5	6,5	7.5		
10	0	0	0	0	0	1	0	0,1		7,5	7,5	7,5	6,5		
11	1	0	0	0	0	1	0	0,3		7,0	7,0	6,5	7,0		
12	0	0	0	0	0	0	0	0,0		7,5	8,0	7,5	7,0		
13	0	0	0	0	0	0	0	0,0		7,0	6,5	6,5	6,0		
14	0	0	0	0	0	0	0	0,0		6,0	7,5	7,5	7,0		
15	0	0	0	0	0	0	0	0,0		6,5	7,0	6,5	6,5		
16	0	0	0	1	0	0	0	0,1		7,0	7,0	6,5	7,0	Nebbia	Nebbia bassa nella sera.
17	0	0	0	0	1	9	7	2,4		7,5	7,0	6,5	6,5	Nebbia	Nebbia bassa nella sera.
18	6	6	7	9	5	9	1	6,1		8,0	9,5	9,0	9,0	Vento forte	Vento S forte nel pomeriggio.
19	0	0	0	0	0	0	0	0,0		3,0	7,5	7,5	6,5		
20	0	0	1	3	0	0	0	0,6		10,0	10,0	7,5	9,0		
21	0	0	2	4	2	2	2	1,7		8,0	7,5	5,5	6,5		
22	1	1	1	4	2	9	10	4,0	0,1	6,0	7,0	6,5	6,5	Poca pioggia	Poca piog. alle 7h della sera
23	7	3	4	6	7	3	0	4,3		7,0	7,5	7,5	7,0		
24	4	1	1	0	0	0	3	1,3		7,0	7,0	6.5	7,0		
25	2	0	0	0	0	0	0	0,3		6,5	7,5	6,5	7,0		
26	7	5	10	9	10	6	10	8,1		7,0	7,0	7,0	7,0	Lampi, vento f.	Vento forte S nel pomeriggio.
27	10	9	9	7	8	2	3	6,9	28,3	8,5	8,0	7,5	7,5	Pioggia forte: l.	Lampi freq. dal S all'O nella s. p. dirot. nella n. e m.
28	8	6	6	6	5	1	3	5,0	0,2	8,0	7,5	7,5	7,5	Poca pioggia	Poca pioggia alla 7 mattina.
29	7	4	2	8	4	1	0	3,7		7.0	7,0	6,5	6,5		
30	0	0	1	0	0	0	0	0,1		6,5	7,5	6,5	7,0		
31	7	0	0	0	0	0	1	1,1		7,0	7,5	6,5	7,5	Nebbia	Nebbia bassa nella sera.
D. 1ª	2,8	1,8	1,9	2.4	1,8	2,1	2,2	2,1	13,5	6,8	7,3	6,3	6,7		
„ 2ª	0,7	0,6	0,8	1,3	0,6	1,9	0.8	1,0	—	6,9	7,7	7,1	7,1		
„ 3ª	4,8	2,6	3,3	4.0	3,5	2,2	2,9	3,3	28,6	7,1	7,4	6,7	7,0		
Mese	2,8	1,7	2,0	2,6	2,0	2,1	2,0	2,1	42,1	6,9	7,5	6,7	6,9		

Osservazioni meteorologiche del R. Osservatorio del Campidoglio

Specchio I.

Settembre 1888.

Giorno	Altezza del Barometro ridotto a 0° 6h	9h	Mezzodì	3h	6h	9h	Mezzanotte	Media	Termometro Centigrado 6h	9h	Mezzodì	3h	6h	9h	Mezzanotte	Temperatura Media	Massima	Minima
	700 mm. +								°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1	57,73	58,31	57,51	56,30	55,43	56,04	54,77	56,58	17,8	23,5	28,1	28,1	24,6	21,6	21,4	23,6	28,4	17,4
2	54,59	55,08	55,63	55,46	55,29	55,95	55,93	55,42	20,4	18,7	21,8	22,3	20,3	17,7	17,4	19,8	22,8	17,4
3	55,45	56,10	57,04	56,71	56,79	57,38	57,01	56,64	13,9	19,7	24,0	25,3	23,6	20,0	18,0	20,6	25,5	13,1
4	57,34	57,76	58,05	58,31	58,71	60,00	60,71	58,70	15,4	23,2	27,8	28,0	26,4	22,4	19,8	23,3	23,9	14,5
5	61,51	62,29	62,12	61,66	61,66	62,13	62,12	61,93	17,6	24,6	30,0	30,6	28,0	23,5	21,8	25,2	31,8	16,7
6	61,30	61,76	61,28	60,15	59,94	60,36	59,66	60,64	19,8	25,3	30,4	31,2	27,8	23,3	21,4	25,6	32,1	18,5
7	59,13	59,02	58,51	57,50	57,41	57,37	56,82	57,97	17,0	24,7	31,0	30,2	27,0	23,8	20,1	24,8	31,1	15,4
8	55,80	56,03	55,43	54,82	54,90	54,85	55,45	55,33	17,4	26,8	30,2	28,8	26,0	22,8	22,3	24,9	31,1	16,5
9	55,22	56,86	57,32	56,84	57,72	58,87	59,28	57,44	23.2	24,4	26,9	28,8	26,4	23,5	22,8	25,1	30,2	19,9
10	59,43	60,19	59,96	59,53	59,87	60,73	60,69	60,06	19,8	24,7	29,4	30,6	26,3	23,7	21,4	25,1	31,5	19,2
11	60,05	61,30	61,10	60,34	60,99	61,24	62,24	61,04	19,4	27,4	31,8	31,0	26,5	24,8	22,2	26,2	32,8	17,8
12	62,19	62,70	62,35	61,57	61,53	62,23	61,71	62,04	20,6	25,4	31,1	29,4	27,4	23,5	21,8	25,6	31,8	17,5
13	61,45	61,83	61,68	60,50	60,57	60,77	60,55	61,05	20,2	25,8	31,2	30,3	27,4	24,0	22,5	25,9	31,5	19,3
14	60,19	60,78	60,08	58,90	59,34	59,54	59,78	59,80	21,6	26,0	30,5	29,8	26,3	23,9	22,1	25,7	31,4	20,8
15	59,59	59,51	58,47	58,01	58,26	58,50	58,36	58,67	20,6	23,9	29,8	28,8	25,5	22,3	21,2	24,6	31,0	19,2
16	57,89	58,26	57,66	56,89	56,77	56,91	57,00	57,34	19,8	23,3	28,8	27,6	25,2	22,4	20,8	24,0	29,1	18,2
17	55,48	55,69	54,62	53,26	53,88	54,08	53,25	54,32	19,4	23,8	26,8	25,8	23,8	18,5	18,4	22,4	27,3	18,4
18	52,08	52,19	52,30	51,30	51,71	52,39	52,87	52,12	17,8	19,4	20,8	21,0	20,0	18,2	17,6	19,3	21,3	16,9
19	52,94	53,93	53,61	53,55	53,70	54,72	54,77	53,89	16,6	18,9	23,3	21,4	20,4	19,0	18,1	19,7	25,2	15,9
20	54,87	55,61	55,94	55,73	56,03	57,29	57,74	56,19	17,4	20,7	24,3	25,2	23,7	21,1	19,8	21,7	26,2	16,7
21	58,46	58,88	58,69	58,77	58,96	60,47	59,89	59,16	18,0	21,3	25,7	23,0	22,6	20,2	18,8	21,4	26,3	17,4
22	60,38	61,62	61,14	60,99	61,10	61,92	62,31	61,35	17,0	20,6	24,9	25,6	22,6	20,8	20,3	21,7	26,0	15,7
23	61,95	62,25	62,05	61,00	60,56	61,69	61,35	61,55	19,2	22,7	24,6	25,2	24,2	21,4	18,8	22,3	25,8	17,3
24	59,24	58,84	59,20	57,43	56,24	56,94	55,99	57,70	17,6	21,6	23,0	19,1	19,7	18,6	18,6	19,7	24,6	16,4
25	54,24	54,83	54,60	54,36	54,55	55,97	56,24	54,97	18,5	21,1	22,2	24,4	21,7	19,7	19,0	20,9	24,7	17,4
26	56,48	57,35	57,45	57,07	57,49	58,47	58,20	57,50	17,4	20,6	24,2	24,8	22,2	20,1	18,8	21,4	25,9	16,5
27	58,19	58,39	57,67	57,17	57,53	57,56	57,28	57,68	16,2	19,3	24,0	19,4	17,4	17,0	16,6	18,6	24,5	15,2
28	56,30	56,37	55,99	54,71	54,66	55,32	55,08	55,49	15,0	17,8	22,4	24,1	21,8	19,2	16,0	19,5	24,2	13,8
29	55,25	55,75	55,04	53,86	53,71	54,19	53,77	54,51	14,3	18,5	22,2	23,6	21,3	17,2	14,8	18,8	23,8	13,0
30	52,50	52,46	51,74	50,29	49,94	49,36	48,66	50,71	12,2	17,4	22,6	22,2	20,7	20,4	20,4	19,4	23,0	11,5
D. 1ª	57,75	58,34	58,28	57,73	57,77	58,37	58,24	58,07	18,2	23,6	28,0	28,4	25,6	22,2	20,6	23,8	29,4	16,9
„ 2ª	57,67	58,18	57,78	57,01	57,28	57,77	57,83	57,65	19,3	23,5	27,8	27,0	24,6	21,8	20,4	23,5	28,8	18,1
„ 3ª	57,30	57,67	57,36	56,56	56,47	57,19	56,88	57,06	16,5	20,1	23,6	23,1	21,4	19,5	18,2	20,4	24,9	15,4
Mese	57,57	58,06	57,81	57,10	57,17	57,78	57,65	57,59	18,0	22,4	26,5	26,2	23,9	21,2	19,7	22,6	27,7	16,8

Osservazioni meteorologiche del R. Osservatorio del Campidoglio.

Specchio II. Settembre 1888.

Giorno	Umidità assoluta 6h	9h	Mezzodì	3h	6h	9h	Mezzanotte	Media diurna	Umidità relativa 6h	9h	Mezzodì	3h	6h	9h	Mezzanotte	Media diurna	Acqua evaporata in 24 ore (mm)
1	14,08	13,86	14,07	11,25	13,07	16,18	14,43	13,85	93	64	50	40	57	84	75	66	3,35
2	10,86	11,54	10,29	9,69	10,33	11,05	11,24	10,71	61	71	53	48	58	73	76	63	3,45
3	5,98	9,56	7,93	9,59	10,09	9,51	10,59	9,04	50	56	36	40	47	55	69	50	3,15
4	10,05	8,85	8,74	9,71	11,81	13,18	12,56	10,7[illegible]	77	42	31	34	46	65	73	53	4,05
5	11,55	12,53	9,60	9,50	9,87	11,46	11,19	10,81	77	54	30	29	35	53	57	48	4,70
6	11,51	12,32	10,29	9,79	11,77	11,58	12,03	11,33	67	51	31	29	42	54	64	48	5,05
7	10,36	10,57	8,93	9,01	10,16	9,37	9,11	9,64	72	45	27	28	38	43	53	44	5,22
8	8,10	8,14	8,69	10,50	14,22	13,31	12,25	10,74	55	31	27	35	57	64	61	47	5,88
9	9,29	11,92	13,08	16,56	16,95	17,25	17,92	14,71	44	52	49	56	66	80	87	62	4,11
10	14,89	13,78	10,24	13,48	14,83	13,08	12,65	13,28	87	59	33	41	58	60	67	58	4,06
11	10,88	9,23	9,32	9,97	12,47	13,11	13,10	11,19	65	34	27	29	50	57	66	47	5,68
12	10,00	10,46	10,41	14,04	14,33	13,53	13,66	12,35	55	43	31	46	52	62	70	51	4,46
13	13,02	13,11	12,16	13,66	15,85	15,62	15,62	14,15	73	52	36	42	58	70	77	58	3,91
14	13,31	13,65	14,00	15,95	16,59	17,71	16,56	15,40	69	54	43	51	65	80	83	64	3,66
15	12,22	12,00	13,38	14,40	15,91	15,92	16,27	14,30	68	54	43	49	66	79	86	64	4,04
16	12,41	13,00	15,47	15,50	16,62	16 09	11,24	15,05	72	61	53	57	70	80	89	69	4,15
17	14,50	16,20	15,75	16,25	16,09	12,54	12,51	14,83	87	73	60	66	73	79	79	74	2,90
18	11,71	12,65	13,02	13,21	12,89	12,49	12,27	12,61	77	76	71	72	74	80	82	76	2,80
19	11,73	12,45	12,37	15,20	15,82	13,90	11,00	13,21	83	76	58	80	89	85	72	78	2,05
20	9,98	10,32	10,51	10,09	10,88	12,16	10,20	10,59	67	56	46	43	50	65	59	55	4,94
21	11,15	10,84	11,38	11,98	14,56	14,11	13,32	12,48	73	57	46	57	71	80	83	67	4,50
22	11,76	11,41	11,07	12,24	13,82	13,89	13,02	12,46	82	63	47	50	68	76	73	66	1,68
23	12,03	11,79	13,40	13,86	13,64	14,07	13,41	13,17	72	57	58	58	61	74	83	66	3,22
24	11,40	12,78	14,22	13,75	13,01	13,08	14,06	13,19	76	66	68	84	76	82	88	77	1,85
25	13,50	14,58	14,56	15,38	15,78	15,21	14,75	14,82	85	78	73	68	81	89	90	81	1,33
26	14,02	15,30	12,77	13,45	13,84	15,29	14,56	14,18	95	84	57	58	69	87	90	77	1,88
27	13,13	14,03	12,63	13,26	13,81	13,23	12,30	13,20	96	84	57	79	93	92	88	84	2,40
28	11,03	13,07	11,36	9,13	10,44	10,14	10,36	10,79	87	86	56	41	54	61	76	66	3,45
29	5,93	6,78	4,99	5,53	6,73	10,23	10,07	7,18	48	43	25	26	35	70	80	47	4,94
30	8,20	9,43	13,28	13,42	13,33	14,05	15,49	12,46	77	64	65	67	73	79	87	73	2,15
D. 1ª	10,67	11,31	10,19	10,89	12,31	12,60	12,40	11,48	68	53	37	38	50	63	68	54	43,02
» 2ª	11,98	12,31	12,64	13,83	14,07	14,31	13,74	13,37	72	58	47	55	65	73	76	64	38,59
» 3ª	11,21	12,00	11,97	12,20	12,90	13,33	13,13	12,39	79	68	55	59	68	79	84	70	27,40
Mese	11,29	11,87	11,60	12,31	13,33	13,41	13,09	12,41	73	60	46	51	61	72	76	63	109,01

Osservazioni meteorologiche del R. Osservatorio del Campidoglio.

Specchio III. Settembre 1888.

Giorno	Direzione del vento							Velocità oraria del vento in chilometri							Totale in 24 ore
	6h	9h	Mezzodì	3h	6h	9h	Mezzanotte	6h	9h	Mezzodì	3h	6h	9h	Mezzanotte	
1	calma	O	SO	SO	SO	SO	SSO	calma	3	7	21	12	15	20	233
2	SO	SO	O	OSO	OSO	SSO	calma	12	7	20	22	12	6	calma	333
3	NNE	NE	S	SO	OSO	calma	NE	8	4	1	15	6	calma	4	123
4	NNE	NO	SSO	SO	OSO	NNO	NNE	7	2	21	20	8	2	7	245
5	NNE	NNE	N	ONO	ONO	calma	NNE	10	3	1	16	9	calma	6	147
6	NNE	NNE	NO	OSO	OSO	calma	calma	7	4	1	12	6	calma	calma	115
7	NNE	NNE	SO	SO	SSO	SSO	N	9	4	17	22	8	3	8	235
8	N	S	S	SSO	SO	SO	SSO	9	4	29	25	12	11	4	324
9	S	SSE	SE	SSO	SO	SSO	SSO	13	8	12	29	19	7	5	272
10	SSO	SSO	S	SO	SO	SO	SO	8	4	23	16	12	8	6	215
11	SSO	ONO	OSO	SO	SO	SSE	SSE	16	5	8	13	10	16	3	224
12	ENE	ENE	ENE	OSO	OSO	OSO	OSO	5	2	5	12	10	1	7	135
13	OSO	OSO	SO	SO	OSO	OSO	OSO	3	2	9	11	7	1	2	123
14	N	ONO	OSO	SO	SO	SSO	calma	4	3	3	12	7	1	calma	137
15	NE	NE	NE	ONO	OSO	SSO	calma	6	12	12	20	7	2	calma	176
16	NNE	SO	O	OSO	O	O	calma	2	1	4	12	7	1	calma	98
17	O	SO	SO	SO	E	ESE	ESE	2	2	10	27	18	3	7	232
18	ENE	ENE	E	ESE	ESE	ESE	ESE	11	12	12	8	15	15	21	282
19	E	ENE	ENE	O	calma	O	N	7	3	2	10	calma	1	10	142
20	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	12	20	10	5	6	1	14	249
21	NNE	NNE	NNE	O	O	NNE	NNE	7	3	3	11	1	6	3	144
22	NNE	NNE	calma	SO	SO	SO	SO	10	7	calma	7	5	2	1	145
23	E	E	S	S	S	calma	S	5	6	5	10	2	calma	4	108
24	SE	SE	S	SSE	E	E	ESE	5	3	5	14	3	2	3	139
25	OSO	OSO	OSO	OSO	OSO	calma	calma	15	3	7	11	2	calma	calma	136
26	calma	calma	calma	O	ONO	ONO	calma	calma	calma	calma	4	2	1	calma	22
27	ONO	N	calma	S	SE	SSE	calma	3	2	calma	3	1	4	calma	54
28	calma	E	E	N	NNO	N	NNE	calma	2	3	6	1	4	6	76
29	NNE	NNE	NNE	NNE	ONO	SO	calma	7	12	12	4	7	4	calma	192
30	SO	SO	SSO	SSO	SSO	S	S	11	1	3	15	15	14	16	235
D. 1ª	—	—	—	—	—	—	—	8,3	4,3	13,2	19,8	10,4	5,2	6,0	224
» 2ª	—	—	—	—	—	—	—	6,8	6,2	7,5	13,0	8,7	2,8	6,4	180
» 3ª	—	—	—	—	—	—	—	6,3	3,9	3,8	8,5	3,9	3,7	3,3	125
Mese	—	—	—	—	—	—	—	7,1	4,8	8,2	13,8	7,2	3,9	5,2	176

Osservazioni meteorologiche del R. Osservatorio del Campidoglio

Specchio IV. Settembre 1888.

Giorno	Stato del cielo in decimi di cielo coperto 6h	9h	Mezzodì	3h	6h	9h	Mezzanotte	Media	Altezza della pioggia in millimetri	Ozono 9p 9a	9a 9p	9a 3p	3p 9p	Meteore varie	Annotazioni
1	0	1	3	4	2	2	3	2,1		3,0	7,5	7,5	5,5		
2	9	10	5	7	1	2	2	5,1	1,1	8,0	7,5	7,5	7,0	Poca piog. v. f.	Pioggia fino alla sera.
3	0	0	1	3	2	0	0	0,9		7,5	8,0	6,5	7,0		
4	3	4	1	1	6	1	1	2,4	0,0	8,0	9,0	7,0	9,0	Goccie, v. forte	Goccie verso le 7h di ser., v. forte SSO nel pomeriggio.
5	2	2	2	4	1	2	6	2,7		7,0	7,0	5,5	6,0		
6	3	0	0	0	0	0	1	0,6		6,0	8,0	8,0	7,0		
7	1	1	0	0	1	0	0	0,4		6,5	6,0	5,5	5,5	Vento forte	Vento f. SO nel pomeriggio.
8	2	4	10	9	4	3	8	5,7		5,5	7,0	6,5	6,0	Vento forte	Vento forte S nel meriggio.
9	10	10	2	2	6	7	9	6,6	0,3	7,0	6,5	6,5	6,0	Pioggia, v. fort.	Poca pioggia nel mezzodì: v. f. SSE nel pomeriggio.
10	7	7	3	7	5	3	2	4,9		5,5	8,0	6,5	6,0	Vento forte	Vento forte S nel meriggio.
11	5	4	9	3	6	3	1	4,4		6,0	8,0	7,0	8,0	Vento forte	Vento forte S nel pomeriggio.
12	1	3	6	1	1	2	1	2,1		7,0	6,0	5,5	6,0		
13	1	1	2	4	1	5	1	2,1		6,5	7,5	7,5	7,0		
14	4	2	1	1	5	2	2	2,4		5,0	8,0	7,5	7,5		
15	5	2	0	2	1	1	1	1,7		7,5	5,5	5,5	5,0	Vento forte	Vento forte ONO nel pomer.
16	4	2	1	6	7	7	6	4,7		5,5	6,5	6,5	3,5		
17	6	7	5	5	10	10	10	7,6	8,4	4,0	7,5	5,5	6,5	Piog. l. t., v. f.	Temp. alle 4h pom. con l., p., e t., e temp. con p.. t. e ful.
18	10	10	10	10	9	8	9	9,4	4,2	8,0	8,5	7,5	7,5	Pioggia, v. fort.	Temp. con p., l. e tuoni nella matt., e alle 6h1/2 di sera.
19	8	6	3	10	6	4	7	6,3	0,2	8,0	7,5	7,5	6,0	Pioggia	Poca pioggia nel pomeriggio.
20	7	6	5	6	3	1	3	4,4		8,5	10,0	6,5	8,0	Vento forte	Vento forte NNE nella matt.
21	10	4	3	9	9	1	1	5,3	0,3	8,0	8,0	6,5	7,5	Pioggia	Poca pioggia nella mattina.
22	2	2	8	4	7	7	3	4,7		8,0	7,5	6,5	6,0		
23	5	8	9	7	6	1	4	5,7		7,5	6,0	4,5	4,5		
24	7	5	10	10	6	8	10	8,0	15,7	7,0	7,5	6,5	6,0	Piogg. l. e tuoni	Temp. con piog., lampi, tuoni e fulmini nel pomeriggio.
25	8	3	7	3	1	8	2	4,6		7,5	7,5	7,5	6,5		
26	6	6	4	6	1	2	0	3,6	0,0	5,5	6,0	7,5	5,0	Goccie	Goccie nel pomeriggio.
27	6	3	7	10	3	0	3	4,6	17,3	6,0	8,0	7,5	6,5	Piog., l., tuoni	Temp. con lampi. pioggia, e tuoni da mezzodì alle 5h p.
28	0	0	1	1	1	0	0	0,4		7,0	8,5	8,5	7,0		
29	0	0	0	1	1	1	1	0,6		8,0	6,5	6,5	3,5	Vento forte	Vento for. NNE in prima mat.
30	4	6	10	10	10	9	9	8,4		7,0	7,0	6,5	7,0	vento forte	Vento forte SSO nella sera.
D. 1ª	3,7	3,9	2,7	3,7	2,8	2,0	3,2	3,1	1,4	6,4	7,5	6,7	6,5		
„ 2ª	5,1	4,3	4,2	4,8	4,9	4,3	4,1	4,5	12,8	6,6	7,5	6,7	6,5		
„ 3ª	4,8	3,7	5,9	6,1	4,5	3,7	3,3	4,6	33,3	7,2	7,3	6,8	6,0		
Mese	4,5	4,0	4,3	4,9	4,1	3,3	3,5	4,1	47,5	6,7	7,4	6,7	6,3		

Osservazioni meteorologiche del R. Osservatorio del Campidoglio

Ottobre 1888.

Specchio I.

Giorno	Altezza del Barometro ridotto a 0°								Termometro Centigrado							Temperatura		
	6h	9h	Mezzodì	3h	6h	9h	Mezzanotte	Media	6h	9h	Mezzodì	3h	6h	9h	Mezzanotte	Media	Massima	Minima
	700 mm. +								°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1	47,61	48,59	48,73	48,52	49,31	50,65	50,85	49,18	18,6	23,2	24,6	24,0	21,7	20,7	19,8	21,8	24,7	18,6
2	50,72	51,41	51,31	50,26	50,04	50,42	49,99	50,59	21,4	23,8	26,2	26,0	24,0	23,8	24,1	24,2	26,7	17,9
3	50,02	51,54	53,31	51,58	52,19	52,93	52,95	51,93	23,8	26,1	26,9	26,6	24,4	24,0	22,6	24,9	27,2	22,6
4	52,38	53,63	53,73	52,94	52,65	52,66	52,42	52,92	21,6	23,7	24,9	22,1	21,3	20,4	18,9	21,8	25,4	18,9
5	51,26	51,76	52,90	53,51	54,35	55,14	54,74	53,38	19,5	21,0	21,3	21,0	18,8	17,0	15,8	19,2	21,8	15,8
6	54,76	55,41	55,18	54,61	54,99	55,41	54,68	55,01	14,8	19,6	21,6	21,0	18,2	16,0	16,2	18,2	21,6	14,2
7	53,02	52,98	52,24	50,62	49,36	49,31	48,86	50,93	14,6	19,2	21,5	20,8	17,9	16,3	15,8	18,0	22,1	14,6
8	48,94	49,73	49,72	49,38	49,13	49,02	48,30	49,17	13,6	15,3	17,3	16,2	13,8	12,6	12,0	14,4	19,0	12,0
9	48,94	50,10	51,66	52,86	53,58	55,03	55,50	52,52	11,6	15,0	16,5	16,0	13,2	13,0	12,2	13,9	17,3	8,8
10	55,83	56,43	56,57	56,07	56,87	57,46	57,63	56,69	12,6	16,4	17,4	18,2	15,9	13,9	11,6	15,1	18,3	10,9
11	57,90	58,54	58,43	57,93	57,97	58,53	58,20	58,21	10,9	14,6	18,4	18,2	15,6	13,4	11,6	14,7	19,3	9,8
12	57,65	57,70	57,15	56,12	56,04	56,15	55,77	56,65	9,5	13,0	16,9	18,5	16,5	14,6	12,7	14,5	18,8	8,5
13	53,91	54,03	52,62	51,12	50,78	50,75	50,04	51,89	10,0	12,8	17,1	18,7	15,2	13,9	11,2	14,1	18,8	9,9
14	57,43	46,70	45,73	44,94	44,70	45,46	45,09	47,15	9,0	11,8	17,5	16,4	14,3	12,5	11,4	13,3	18,6	7,5
15	45,30	46,20	48,10	48,01	48,94	51,39	51,42	48,48	11,6	12,6	11,8	12,4	12,0	11,0	11,0	11,8	13,7	10,4
16	53,79	54,41	54,64	54,70	55,13	56,78	56,81	55,18	11,8	14,8	16,5	17,2	15,2	12,8	11,8	14,3	17,8	10,5
17	56,15	56,12	55,68	54,29	53,58	53,33	52,46	54,52	10,3	14,2	18,2	19,4	16,0	13,1	11,9	14,7	19,5	9,7
18	50,17	50,17	49,70	49,47	50,56	51,81	52,28	50,59	11,5	15,2	17,8	17,7	14,4	13,8	12,5	14,7	18,3	10,4
19	52,60	54,05	54,24	54,33	54,94	56,45	57,73	54,91	10,8	14,6	17,7	18,0	13,3	11,5	9,2	13,6	18,3	9,2
20	59,60	60,64	60,69	60,85	61,87	62,39	62,20	61,18	6,7	9,0	10,8	9,3	7,6	7,0	7,4	8,3	11,6	5,4
21	61,96	62,29	61,85	61,12	61,43	61,76	61,77	61,74	6,3	9,5	12,3	13,5	10,4	8,1	6,5	9,5	13,6	5,4
22	61,18	61,65	61,41	60,78	60,93	61,67	62,05	61,38	4,2	7,6	13,9	15,2	12,4	9,9	7,6	10,1	15,4	4,0
23	62,82	63,17	63,17	62,35	62,97	63,78	63,97	63,18	4,3	8,6	14,9	16,3	13,5	10,5	8,2	10,9	16,5	3,8
24	64,54	65,19	65,01	64,22	64,63	65,21	65,53	64,90	4,8	9,9	15,9	17,1	13,6	11,3	9,0	11,7	17,2	2,8
25	65,63	66,40	66,02	65,62	65,83	66,42	66,48	66,06	5,9	9,8	15,8	17,3	14,3	11,6	8,8	11,9	17,5	5,7
26	67,05	67,60	67,56	67,06	67,34	68,02	68,41	67,58	6,8	10,2	16,5	18,5	14,9	13,1	10,1	12,9	18,6	5,8
27	68,33	68,50	68,05	67,19	67,39	67,56	67,52	67,79	7,8	11,0	16,3	18,3	15,6	12,4	10,6	13,1	18,6	7,1
28	67,81	67,98	67,64	66,95	67,29	67,74	67,87	67,61	7,6	10,8	16,5	17,8	14,8	12,0	9,2	12,7	18,0	6,3
29	67,21	67,56	67,16	66,31	66,17	66,39	66,32	66,73	6,6	10,6	16,6	17,5	14,4	11,7	9,5	12,4	18,4	5,9
30	65,61	66,08	65,12	63,94	63,90	64,27	64,00	64,70	5,6	9,8	16,2	18,1	14,8	12,1	10,0	12,4	18,4	5,4
31	63,55	63,90	63,37	61,89	61,79	61,37	60,82	62,38	6,2	10,3	16,0	17,6	14,3	11,9	10,5	12,4	17,6	6,0
D. 1ª	51,35	52,16	52,43	52,03	52,25	52 80	52,59	52,23	17,2	20,3	21,8	21,3	18,9	17,8	16,9	19,2	22,4	15,5
" 2ª	54,45	53,86	53,70	53,18	53,45	54,30	54,20	53,88	10,2	13,3	16,3	16,6	14,0	12,4	11,1	13,4	17,3	9,1
" 3ª	65,06	65,48	65,12	64,31	64,52	64,93	64,99	64,91	6,0	9,8	15,5	17,0	13,9	11,3	9,1	11,8	17,3	5,3
Mese	56,95	57,17	57,08	56,51	56,74	57,34	57,26	57,01	11,1	14,5	17,9	18,3	15,6	13,8	12,4	14,8	19,0	10,0

Osservazioni meteorologiche del R. Osservatorio del Campidoglio.

Specchio II. Ottobre 1888.

Giorno	Umidità assoluta								Umidità relativa								Acqua evaporata in 24 ore
	6h	9h	Mezzodì	3h	6h	9h	Mezzanotte	Media diurna	6h	9h	Mezzodì	3h	6h	9h	Mezzanotte	Media diurna	mm
1	15,47	15,71	15,19	14,26	14,79	14,02	13,94	14,77	97	74	66	64	76	77	81	76	1,03
2	14,07	14,06	15,42	15,08	12,96	12,44	13,97	14,29	74	69	60	60	58	57	62	63	4,45
3	14,73	16,70	17,31	16,83	16,59	17,18	16,65	16,57	67	63	65	65	73	77	82	70	4,85
4	15,74	15,81	18,05	14,77	14,55	15,26	14,75	15,36	82	73	77	75	77	85	90	80	1,98
5	15,40	14,41	12,71	10,19	10,18	10,64	9,73	11,89	91	77	68	55	63	74	73	72	1,88
6	8,63	11,19	10,21	10,78	10,89	10,63	11,06	10,48	69	66	53	58	70	78	80	68	2,78
7	11,00	12,03	11,76	11,49	11,80	12,33	12,50	11,84	89	72	61	63	77	89	94	78	2,33
8	7,84	8,14	7,51	7,65	8,48	8,33	8,08	8,00	68	63	51	56	72	77	77	66	2,14
9	8,08	8,71	7,67	7,27	8,21	7,35	7,84	7,88	79	68	55	54	73	66	74	67	2,23
10	8,45	9,10	9,84	8,81	9,53	10,15	8,99	9,27	78	66	67	57	71	86	88	73	1,38
11	8,26	9,67	9,03	8,27	9,19	8,84	8,44	8,81	85	78	57	53	70	77	83	72	3,64
12	7,66	8,21	7,62	7,69	9,04	8,37	8,02	8,09	86	74	53	48	65	68	73	67	1,90
13	7,39	7,96	8,02	6,66	8,00	8,04	8,20	7,75	81	72	55	41	62	68	83	66	2,53
14	6,62	7,72	9,18	10,04	10,64	9,64	9,42	9,04	77	75	61	72	88	89	94	79	1,19
15	8,08	8,33	8,69	8,08	6,65	7,20	7,43	7,78	79	77	84	75	63	73	75	75	2,13
16	6,31	6,87	7,04	6,23	6,63	6,28	6,78	6,55	61	55	50	42	49	57	65	54	7,83
17	6,75	7,61	8,81	7,54	8,29	7,78	7,24	7,72	72	63	57	45	61	69	69	62	3,20
18	6,96	7,94	7,99	8,05	7,48	7,11	6,94	7,50	69	61	53	53	61	61	64	60	4,25
19	6,11	6,51	4,88	5,31	4,83	5,35	4,34	5,33	63	52	32	34	42	53	50	47	6,45
20	2,80	2,71	2,03	2,83	2,24	3,20	3,56	2,77	38	32	21	32	41	43	46	36	6,70
21	3,92	3,63	3,22	3,81	4,36	4,47	4,54	3,99	55	41	30	34	46	55	62	46	5,50
22	3,99	4,71	6,33	7,00	7,72	5,57	6,69	6,00	65	60	53	55	72	83	86	68	2,60
23	5,11	5,55	6,57	7,85	8,66	8,03	7,27	7,01	82	66	52	57	75	84	89	72	1,32
24	5,42	6,76	8,69	7,37	9,75	9,12	8,00	7,87	84	74	64	51	84	91	93	77	2,98
25	6,31	7,05	8,28	7,90	8,93	8,81	7,54	7,83	91	78	62	54	74	86	89	76	1,95
26	6,52	7,27	7,47	7,56	10,01	9,79	7,91	8,08	88	78	54	48	79	87	85	74	2,68
27	6,47	7,03	6,97	9,15	8,80	7,59	7,38	7,63	82	72	50	58	66	71	77	68	1,85
28	6,15	6,68	7,99	7,99	9,09	8,88	7,76	7,79	79	69	57	53	72	84	89	72	1,95
29	6,44	7,15	6,34	8,17	9,53	8,81	8,04	7,78	89	75	45	55	78	85	91	74	1,61
30	5,96	7,42	7,47	10,25	10,20	9,63	8,69	8,52	88	86	54	66	81	92	95	80	1,35
31	6,67	8,27	9,34	8,37	9,33	9.38	8,86	8,70	49	88	69	56	82	90	94	82	0,93
D. 1ª	11,94	12,59	12,57	11,71	11,80	11,83	11,75	12,03	79	69	62	61	71	77	80	71	22,87
» 2ª	6,69	7,35	7,33	7,07	7,27	7,18	7,04	7,13	71	64	52	49	60	66	70	62	39,82
» 3ª	5,72	6,50	7,15	7,76	8,82	8,19	7,52	7,38	82	71	54	53	74	82	86	72	24,72
Mese	8,12	8,81	9,02	8,85	9,30	9,07	8,77	8,85	77	68	56	54	68	75	79	68	87,41

Osservazioni meteorologiche del R. Osservatorio del Campidoglio.

Specchio III. **Ottobre 1888.**

Giorno	Direzione del vento							Velocità oraria del vento in chilometri							Totale in 24 ore
	6h	9h	Mezzodì	3h	6h	9h	Mezzanotte	6h	9h	Mezzodì	3h	6h	9h	Mezzanotte	
1	SSO	SSO	SO	SO	SO	SSO	calma	3	5	10	8	3	6	calma	120
2	S	S	S	S	S	S	S	17	32	37	42	32	34	27	603
3	S	S	S	S	S	S	S	34	32	28	30	25	28	15	693
4	calma	SSE	S	O	calma	NNO	N	calma	1	17	7	calma	4	3	120
5	SSO	S	OSO	O	OSO	SO	SSO	19	20	26	16	2	1	2	240
6	SSO	SSO	OSO	O	O	SO	SSO	1	6	10	10	2	2	3	117
7	SSE	SSE	S	SSO	S	S	SSE	14	10	21	10	20	15	1	278
8	OSO	OSO	OSO	O	O	S	S	8	5	12	6	1	9	2	135
9	SSE	OSO	OSO	SO	SO	O	SO	8	10	21	16	4	7	1	254
10	S	S	SSO	SSO	OSO	calma	S	1	4	16	11	2	calma	1	97
11	calma	SSE	SSO	SO	SO	SSO	SSO	calma	2	5	5	3	3	1	61
12	NE	NE	NE	NE	O	NE	NE	2	1	1	2	2	6	6	70
13	NE	NNE	NNE	NNO	NNO	NO	calma	6	6	2	1	3	4	calma	90
14	NNE	NNE	S	S	SSE	SE	ESE	5	5	22	20	8	5	14	182
15	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	22	12	10	20	38	40	38	574
16	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	26	35	37	40	28	22	26	777
17	NNE	NNE	NE	calma	NNE	NNE	NNE	17	11	6	calma	14	20	18	308
18	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	16	23	37	37	32	26	32	653
19	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	23	26	23	12	34	26	24	594
20	N	N	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	26	21	30	44	26	31	20	705
21	N	NNE	NNE	N	N	NNE	NNE	11	25	17	12	16	18	6	350
22	NE	NE	calma	SO	calma	SO	calma	10	12	calma	3	calma	2	calma	101
23	NNE	NNE	calma	NO	ONO	calma	N	2	8	calma	2	1	calma	2	69
24	N	N	calma	ONO	calma	calma	N	5	8	calma	1	calma	calma	3	63
25	N	NNE	NE	OSO	calma	calma	NNE	8	5	3	2	calma	calma	3	77
26	NNE	NNE	NNE	N	NO	N	NNE	7	10	2	1	3	1	1	85
27	NNE	NNE	NNE	ONO	calma	calma	NE	2	4	3	1	calma	calma	2	67
28	NE	calma	calma	OSO	O	ENE	NNE	9	calma	calma	1	1	1	3	72
29	NNE	NNE	calma	O	SO	NO	N	4	2	calma	5	1	1	1	54
30	N	N	calma	ONO	N	calma	calma	4	2	calma	4	1	calma	calma	44
31	NNE	NE	calma	O	calma	ENE	calma	1	1	calma	1	calma	1	calma	29
D. 1a	—	—	—	—	—	—	—	10,5	12,5	19,8	15,6	9,1	10,6	5,5	266
" 2a	—	—	—	—	—	—	—	14,3	14,2	17,0	18,1	18,8	18,3	17,9	401
" 3a	—	—	—	—	—	—	—	5,7	7,0	2,3	3,0	2,1	2,2	1,9	92
Mese	—	—	—	—	—	—	—	10,2	11,2	13,3	12,2	10,0	10,4	8,4	253

Osservazioni meteorologiche del R. Osservatorio del Campidoglio

Specchio IV.

Ottobre 1888.

Giorno	Stato del cielo in decimi di cielo coperto: 6^h	9^h	Mezzodì	3^h	6^h	9^h	Mezzanotte	Media	Altezza della pioggia in millimetri	Ozono: 9p 9a	9a 9p	9a 3p	3p 9p	Meteore varie	ANNOTAZIONI
1	5	7	6	5	2	1	1	3,9		6,0	6,5	6,5	1,5		
2	0	1	1	2	1	0	8	1,9		7,5	9,0	6,5	7,5	Vento proc.	Vento forte e procelloso dalle 7h del mattino fino a sera.
3	6	7	10	8	10	10	3	7,7		8,0	7,5	5,5	6,5	Vento proc.	Vento S forte o procelloso da mattina a sera.
4	10	10	10	10	2	10	8	9,7	7,2	6,0	4,5	3,5	4,5	Pioggia	Pioggia dalle 6h del mattino fino verso mezzanotte.
5	10	10	1	2	4	7	5	5,6	25,9	4,0	7,5	6,5	6,5	Pioggia, v. fort.	Piog. dalla not. fino a mezzodì con vento forte S nel mez.
6	1	7	5	4	1	2	10	4,3		7,0	7,0	6,5	6,5		
7	7	3	3	10	10	10	10	7,6	25,9	7,0	8,5	6,5	7,5	Pioggia, v. fort.	P. dalle 7h m. a mezzodì e dalle 3h a mezzan., v. f. a mezzodì.
8	6	9	1	9	8	5	9	6,7	0,8	7,5	7,5	6,5	7,0	Pioggia	Pioggia nella sera.
9	9	7	6	9	8	3	4	6,6	12,4	8,0	7,5	6,5	6,5	Pioggia v. fort.	Pioggia nel mattino e in prima sera v. f. SSO nel mezzodì.
10	8	8	10	4	6	1	1	5,4	0,0	8,0	6,5	4,5	6,0	Goccie	Goccie nel mezzodì.
11	8	4	5	3	1	1	1	3,3		3,5	5,5	4,5	3,5		
12	2	3	1	1	1	3	2	1,9		7,5	9,0	3,5	6,5		
13	0	0	1	1	0	0	1	0,4		9,0	9,0	4,5	6,5		
14	10	10	6	10	10	10	10	9,4	28,6	6,0	8,5	4,5	7,5	Pioggta v. fort.	Pioggia nella sera vento forte S. nel pomeriggio.
15	10	10	10	10	5	10	10	9,3	11,4	9,0	8,5	5,5	8,5	Pioggia v. fort.	Pioggia mat. e sera v. f. NNE e proc. nella matt. e sera.
16	4	5	6	2	0	0	1	2,6	0,1	9,0	9,0	7,5	9,0	Pioggia v. proc.	Vento proc. tutta la giornata.
17	1	1	2	1	0	0	0	0,7		8,0	7,0	4,5	5,5	Vento forte	Vento forte la notte.
18	0	1	1	3	2	9	2	2,6		8,5	7,5	4,5	7,5	Vento proc.	Vento NNE forte e procelloso in tutta la giornata.
19	0	0	0	0	0	0	0	0,0		8,0	9,0	5,5	7,5	vento forte	Vento f. NNE tutta giornata.
20	0	0	0	0	0	0	0	0,0		8,0	8,0	7,5	7,5	Vento proc.	Vento forte e procelloso in tutta la giornata.
21	0	0	0	0	0	0	0	0,0		8,0	8,5	5,5	7,5	Vento forte	Vento forte NNE da mattina a sera.
22	0	0	1	1	0	1	0	0,4		8,0	7,5	6,5	5,5	Calma	Calma nella giornata.
23	0	0	0	0	0	0	0	0,0		6,5	6,5	4,5	3,5	Calma	Calma.
24	1	0	1	0	0	1	0	0,4		6,0	6,5	5,5	4,5	Calma	Calma.
25	2	0	0	0	0	0	0	0,3		7,0	8,0	6,5	8,0	Calma	Calma.
26	2	0	0	0	1	0	1	0,6		7,0	7,5	6,5	5,5	Calma	Calma.
27	2	0	0	0	0	0	2	0,6		7,0	7,5	4,5	7,0	Calma	Calma.
28	1	0	0	1	0	0	1	0,4		7,5	7,0	5,5	5,0	Calma	Calma.
29	1	0	0	0	0	0	0	0,1		7,0	6,5	5,5	3,5	Calma	Calma.
30	2	0	0	0	0	1	1	0,6		6,0	8,0	7,5	6,5	Calma	Calma.
31	4	0	0	0	0	3	1	1,1		6,0	7,0	6,5	6,0	Calma	Calma.
D. 1ª	6,2	6,9	5,3	6,3	6,0	4,9	5,9	5,9	72,0	6,9	7,2	5,9	6,0		
„ 2ª	3,5	3,4	3,2	3,1	1,9	3,3	2,7	3,0	40,1	7,6	8,1	5,2	6,9		
„ 3ª	1,4	0,0	0,2	0.2	0,1	0,5	0,5	0,4		6,9	7,3	5,9	5,7		
Mese	3,7	3,4	2,9	3,2	2,7	2,9	3,0	3,1	112,1	7,1	7,5	5,7	6,2		

Osservazioni meteorologiche del R. Osservatorio del Campidoglio

Specchio I. Novembre 1888.

Giorno	Altezza del barometro ridotto a 0°								Termometro centigrado							Temperatura		
	6h	9h	Mezzodì	3h	6h	9h	Mezzanotte	Media	6h	9h	Mezzodì	3h	6h	9h	Mezzanotte	Media	Massima	Minima
	700 mm. +								°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1	58,95	58,08	57,31	55,89	55,45	54,99	54,55	56,46	8,8	12,1	17,7	16,6	14.0	13,1	12,8	13,6	18,2	7,8
2	51,87	52,29	51,46	49,50	48,66	48,21	49,53	50,22	14,3	16,6	18,2	18,4	17,4	14,6	13 1	16,1	18,6	12,1
3	50,59	51,31	51,21	51,35	51,20	52,02	52,36	51,43	12,8	15.2	16,9	16,0	14,5	15,0	13,2	14,8	16,9	10,8
4	53,42	54,11	54,31	54,51	55,00	55,96	56,05	54,77	8,9	12,5	16,8	17,3	13,6	10,8	9,4	12,8	17,4	8,4
5	55,47	56,38	56,06	54,90	55,07	55,06	54,86	55,40	6,4	10,4	15,8	16,8	14,4	13,4	11,1	12,6	16,8	6,3
6	53,06	53,38	52,67	51,56	51,29	51,15	49,64	51,82	10,8	13,7	17,5	16,8	14,6	14,3	14,2	14,6	17,8	9,5
7	48,87	49,52	49,73	49,56	49,79	50,59	51,97	50,00	12,6	15,0	17,0	16,2	14,9	13,4	10,8	14,3	17,2	10,7
8	53,47	54,47	54,60	54,72	55,52	56,00	55,96	54,96	10,2	12,4	15,4	15,9	14,6	12,6	10,8	13,1	16,3	9,7
9	55,92	55,87	55,57	54,12	53,49	52,81	50,90	54,10	8,6	12,1	15,9	16,4	14,4	13,8	12,6	13,4	16,8	8,1
10	49,58	48,88	48,44	48,98	50,44	52,03	53,23	50,23	10,4	9,5	10,0	11,3	9,4	7,8	6,0	9,2	11,3	2,8
11	55,06	57,16	57,40	58,58	59,38	60,62	60,85	58,44	3,9	6,3	9,2	9,6	5,6	3,6	2,1	5,8	10,2	2,1
12	61,36	61,61	60,76	60,00	59,50	59,15	58,75	60,16	2,8	5,2	10,2	11,8	9,9	9,4	9,0	8,3	12,0	1,5
13	57,05	57,05	56,51	56,60	56,76	57,01	56,91	56,84	8,2	9,6	11,6	11,2	10,7	10,4	11,1	10,4	11,7	7,4
14	55,82	56,50	56,44	56,56	57,49	58,22	59,18	57,17	11,8	13,1	15,6	16,2	14,8	15,2	12,8	14,2	17,7	9,7
15	60,43	61,59	61,96	62,20	62,81	64,33	65,02	62,62	9,5	11,4	16,2	18,0	15,6	13,4	11,6	13,7	18,4	9,5
16	65,33	66,10	65,95	65,51	66,22	66,89	66,87	66,12	8,8	11,4	16,6	17,8	14,2	12,2	10,3	13,0	18,3	8,5
17	66,17	66,47	65,82	64,88	64,83	64,97	64,33	65,35	8,8	10,2	14,5	16,2	13,1	11,8	10,2	12,1	16,2	8,1
18	63,53	62,69	61,63	60,34	59,84	60,13	59,97	61,16	7,5	9,7	14,6	15,1	13,6	12,6	12,7	12,3	15,4	7,4
19	59,26	59,83	59,77	59,32	59,92	60,51	61,16	59,97	10,4	12,1	14,2	14,6	12,5	11,0	9,8	12,1	15,2	9,8
20	61,33	61,58	60,72	59,28	59,11	59,03	58,27	59,90	6,8	8,8	14,2	15,4	12,0	11,0	8,6	10,8	15,5	6,1
21	56,24	56,05	55,59	55,29	55,78	57,20	57,93	56,30	9,0	10,9	13,1	12,2	11,5	10,4	8,6	10,8	13,2	6,8
22	59,33	60,29	60,21	59,58	60,95	62,94	63,37	60,95	4,4	7,0	12,0	13,4	10,8	8,0	7,1	9,0	13,4	3,7
23	62,73	63,68	64,19	64,04	64,50	65,52	66,08	64,39	6,2	9,1	12,4	13,2	10,6	8,0	6,4	9,4	13,2	5,8
24	65,37	65,54	64,87	63,59	64.12	63,53	63,62	64,38	3,5	5,6	11,2	13,6	10,3	7,0	5,1	8,0	13,5	2,1
25	63,05	63,40	62,93	62,30	62,53	63,25	63,35	62,97	3,0	5,2	10,5	12,7	10,7	8,0	5,6	8,0	12,7	2,2
26	63,21	63,74	63,50	62,64	62,33	62,70	62,38	62,93	1,9	4,6	10,4	12,1	11,0	9,1	7,4	8,1	12,2	1,2
27	62,19	62,73	62,07	61,07	60,71	60,58	60,09	61,35	4,7	5,6	8,8	11,0	11,4	10,2	10,1	8,8	11,5	4,1
28	58,00	57,95	57,13	55,71	55,05	54,71	54,19	56,11	10,5	11,1	13,2	13,6	13,0	11,9	13,2	12,4	13.8	9.2
29	52,65	53,53	52,92	51,77	51,97	52 34	50,86	52,25	11,1	13,8	16,2	16,5	13,5	13,7	13,6	14,1	16,7	10,5
30	53,62	55,30	56,21	56,11	56,98	57,03	56,73	56,00	11,5	13,3	16,6	15,2	12,9	12,4	13,3	13,6	16,6	10,4
D. 1ª	53,12	53,43	53,14	52,51	52,59	52 88	52,91	53,02	10,4	12,9	16,1	16,2	14,2	12,9	11,4	13,4	16,6	8,6
» 2ª	60,53	61,06	60,70	60,33	60,59	61,09	61,13	60.77	7,8	9,8	13,7	14,6	12,2	11,0	9,8	11,3	15,1	7,0
» 3ª	59,64	60,22	59,96	59,21	59,49	59,98	59,86	59,76	6,6	8,6	12,4	13,3	11,6	9,9	9,0	10,2	13,7	5,6
Mese	57,76	58,24	57,93	57,35	57,56	57,98	57,97	57,85	8,3	10,4	14,1	14,7	12,7	11,3	10,1	11,6	15,1	7,1

Osservazioni meteorologiche del R. Osservatorio del Campidoglio.

Specchio II.

Novembre 1888.

Giorno	Umidità assoluta								Umidità relativa								Acqua evaporata in 24 ore
	6h	9h	Mezzodì	3h	6h	9h	Mezzanotte	Media diurna	6h	9h	Mezzodì	3h	6h	9h	Mezzanotte	Media diurna	mm
1	8,18	8,88	9,39	8,91	9,38	8,52	8,70	8,85	97	84	62	63	79	76	79	77	1,67
2	9,85	10,51	10,97	11,28	11,38	11,27	10,84	10,87	81	75	70	71	77	91	97	80	3,05
3	8,33	9,04	8,27	8,03	8,31	7,62	8,21	8,26	76	70	58	59	67	60	73	66	2,18
4	7,48	8,63	7,81	7,77	8,47	7,63	6,95	7,82	88	80	55	53	73	80	79	73	1,91
5	6,33	7,39	9,33	10,21	10,58	9,10	9,24	8,88	88	78	70	72	87	79	94	81	1,44
6	8,54	9,95	10,11	10,90	10,86	10,91	10,70	10,28	99	85	68	76	88	90	89	85	1,05
7	10,35	10,61	10,02	10,30	10,82	10,13	9,17	10,20	95	84	69	75	86	88	95	85	1,04
8	8,69	9,83	8,34	9,67	9,93	9,58	8,68	9,25	94	92	64	72	80	88	90	83	1,01
9	6,98	7,30	9,40	9,36	9,92	8,60	9,08	8,66	83	69	70	67	81	73	83	75	1,72
10	7,06	7,81	8,45	8,38	6,27	4,86	4,29	6,73	76	88	92	84	71	61	61	76	2,33
11	4,66	3,62	3,61	2,96	4,13	3,58	3,73	3,76	76	50	41	33	61	60	69	56	4,92
12	3,68	4,17	4,92	7,13	7,22	6,95	7,30	5,91	65	63	53	69	79	79	85	70	1,90
13	6,66	6,26	6,55	6,79	6,28	7,62	6,61	6,68	82	70	64	68	65	81	67	71	1,55
14	6,27	6,34	8,01	8,04	8,13	8,32	8,45	7,65	63	57	61	59	65	65	77	64	2,95
15	7,34	7,60	8,43	10,03	9,45	8,84	7,96	8,52	83	76	62	65	72	77	78	73	1,20
16	7,31	7,96	9,32	9,33	10,17	9,57	8,63	8,90	86	79	71	62	84	90	92	81	2,08
17	7,42	7,27	8,68	9,76	9,53	8,57	7,00	8,32	87	78	71	71	85	83	76	79	1,57
18	6,65	7,63	9,21	9,10	9,27	8,45	9,57	8,55	86	85	74	71	81	78	87	80	1,12
19	8,45	9,13	9,25	9,14	9,52	9,05	8,57	9,02	90	87	77	74	88	92	95	86	0,78
20	6,85	7,08	8,61	9,44	9,19	8,69	7,66	8,22	93	83	72	73	88	95	92	85	0,84
21	7,42	8,38	9,22	9,82	8,93	7,97	5,66	8,20	86	86	82	93	88	84	68	84	0,52
22	4,75	4,92	4,16	3,87	3,70	3,31	3,64	4,05	75	66	39	34	35	41	48	49	3,35
23	3,64	3,67	2,68	3,12	4,24	4,12	4,36	3,69	52	42	25	27	44	51	61	43	5,10
24	4,22	4,23	4,86	4,31	6,41	5,23	5,24	4,93	71	62	49	37	69	70	79	62	2,25
25	4,81	3,39	6,23	7,29	6,74	6,67	6,17	5,90	84	51	65	67	70	83	91	73	1,10
26	5,08	5,54	7,03	7,18	7,37	6,90	6,71	6,54	96	87	75	68	75	80	87	81	0,90
27	5,58	5,86	6,80	7,31	7,37	6,92	7,75	6,80	87	86	80	74	73	74	73	78	1,49
28	6,06	6,38	7,47	7,91	7,96	8,02	8,96	7,54	64	65	66	68	71	77	79	70	1,79
29	8,02	9,11	9,03	9,36	9,55	9,43	10,01	9,22	81	78	65	67	83	81	86	77	1,72
30	8,14	8,78	8,06	8,00	8,15	8,20	8,78	8,30	80	77	57	62	74	77	77	72	1,09
D. 1a	8,18	8,99	9,21	9,48	9,59	8,82	8,57	8,98	83	80	68	69	79	79	82	78	17,40
» 2a	6,53	6,71	7,66	8,17	8,29	7,96	7,55	7,55	81	73	65	64	77	80	82	75	18,91
» 3a	5,77	6,03	6,55	6,82	7,04	6,68	6,73	6,52	78	70	60	60	68	72	75	69	19,41
Mese	6,83	7,24	7,81	8,16	8,31	7,82	7,62	7,68	82	74	64	64	75	77	80	74	55,72

Osservazioni meteorologiche del R. Osservatorio del Campidoglio.

Specchio III. Novembre 1888.

Giorno	Direzione del vento							Velocità oraria del vento in chilometri							Totale in 24 ore
	6h	9h	Mezzodì	3h	6h	9h	Mezza-notte	6h	9h	Mezzodì	3h	6h	9h	Mezza-notte	
1	NNE	calma	SSO	SSO	S	SSE	calma	3	calma	3	6	5	2	calma	85
2	SSE	SSE	SSE	SSE	S	S	S	18	28	36	35	32	36	10	580
3	S	SSO	SSO	O	ONO	ONO	ONO	3	5	14	15	9	23	10	251
4	SO	SO	calma	ONO	calma	SO	SO	3	2	calma	8	calma	1	1	94
5	NNE	NNE	S	O	calma	calma	ONO	4	4	5	1	calma	calma	1	57
6	N	calma	calma	SSO	SSO	S	SE	5	calma	calma	7	6	9	4	111
7	SO	OSO	OSO	O	O	calma	calma	10	7	3	11	7	calma	calma	155
8	calma	calma	E	SO	SO	S	N	calma	calma	3	3	2	1	1	24
9	NNE	NNE	NNE	calma	ESE	ESE	ESE	5	6	2	calma	1	2	16	86
10	NE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	7	12	16	7	15	33	37	416
11	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	31	26	32	24	27	20	16	693
12	N	N	ENE	S	S	calma	calma	19	10	6	10	3	calma	calma	182
13	calma	E	calma	E	E	ENE	ENE	calma	2	calma	10	5	3	2	67
14	ENE	E	E	ENE	ENE	NE	NE	10	16	11	4	4	10	3	216
15	NNE	NNE	NE	NE	calma	NNE	NNE	9	7	8	1	calma	1	8	133
16	NNE	NNE	NNE	OSO	SO	ENE	NNE	6	7	7	1	3	1	10	106
17	NNE	NE	NE	ONO	ONO	calma	N	10	6	6	1	2	calma	1	114
18	NNE	NNE	S	S	S	S	S	5	1	2	10	14	6	3	118
19	N	N	NE	calma	NNE	NNE	NNE	2	2	2	calma	3	1	1	30
20	NNE	NNE	calma	O	O	calma	NE	3	2	calma	2	2	calma	1	54
21	NE	NE	N	calma	calma	N	N	2	1	3	calma	calma	10	25	98
22	calma	calma	N	N	N	N	N	calma	calma	5	14	20	10	12	266
23	N	N	N	NNE	NE	NE	NE	18	12	16	26	32	6	1	430
24	calma	NNE	calma	calma	calma	calma	NNE	calma	10	calma	calma	calma	calma	4	40
25	calma	calma	calma	calma	calma	calma	NNE	calma	calma	calma	calma	calma	calma	1	15
26	calma	N	NE	calma	NNE	calma	NE	calma	2	2	calma	1	calma	1	29
27	NNE	NNE	NNE	N	N	NE	NE	8	10	3	4	2	1	2	91
28	E	ESE	ESE	calma	calma	SE	SE	2	16	2	calma	calma	3	10	86
29	calma	SSE	S	S	S	S	SSO	calma	8	23	25	21	26	26	412
30	SO	calma	SO	OSO	S	S	S	7	calma	7	4	6	3	18	193
D. 1a	—	—	—	—	—	—	—	5,8	6,4	8,2	9,3	7,7	10,7	8,0	186
„ 2a	—	—	—	—	—	—	—	9,5	7,9	7,4	6,3	6,3	4,2	4,5	171
„ 3a	—	—	—	—	—	—	—	3,7	5,9	6,1	7,3	8,2	5,9	10,0	167
Mese	—	—	—	—	—	—	—	6,3	6,7	7,2	7,6	7,4	6,9	7,5	175

Osservazioni meteorologiche del R. Osservatorio del Campidoglio

Specchio IV. Novembre 1888.

Giorno	Stato del cielo in decimi di cielo coperto								Altezza della pioggia in millimetri	Ozono				Meteore varie	*ANNOTAZIONI*
	6h	9h	Mezzodì	3h	6h	9h	Mezzanotte	Media		9p 9a	9a 9p	9a 3p	3p 9p		
1	9	7	8	8	1	5	6	6,3		5,5	7,5	7,5	6,5		
2	10	10	9	8	10	10	10	9,6	32,2	9,0	9,0	6,5	9,0	Piog. l. t. v. pr.	Temporale con piog. l. tuono, vento proc. nel pomeriggio.
3	7	3	2	8	2	4	1	3,9	1,6	7,5	7,5	6,5	6,5	Poca piog. l. v. f.	Poca pioggia vento forte nel mezzodì
4	3	2	4	3	0	0	0	1,7		7,0	6,5	6,5	3,5		
5	3	2	9	3	2	7	6	4,6	0,3	6,5	5,5	4,5	4,0	Poca pioggia	Poca pioggia dopo mezzodì.
6	2	7	9	7	10	10	10	7,9	4,5	6,0	6,5	6,5	6,0	Pioggia dirotta	Pioggia dirotta a tarda sera.
7	6	5	5	4	2	0	5	3,9	13,6	7,5	6,5	6,5	5,5	Pioggia dirotta	Pioggia dirotta nella notte e nel mattino.
8	4	6	1	7	3	1	0	3,1		2,0	5,5	4,5	3,0		
9	5	7	9	2	8	10	10	7,3	6,7	7,0	5,5	5,5	3.5	Rioggia, lampi	Pioggia e lampi a tarda sera.
10	10	10	10	10	10	3	0	7,6	17,3	7,0	8,5	7,5	7,5	Pioggta v. fort.	Pioggia da mattina a sera vento forte NNE.
11	0	2	1	0	0	2	0	0,7		8,0	8,5	6,5	7,5	Vento proc.	Vento procelloso e forte NNE in tutta la giornata.
12	3	7	7	10	8	10	10	7,9	0,0	8,0	7,0	6,5	6,0	Goccie	Goccie verso mezzanotte.
13	10	10	10	10	10	10	10	10,0	2.2	7,0	7,5	3,5	6,5	Pioggia	Pioggia alla mattina e goccie dopo mezzodì.
14	10	7	8	9	9	10	10	9,0		8,5	7,0	5,5	6,5		
15	6	5	5	3	1	0	2	3,1		8,0	6,5	6,5	3,5		
16	4	1	0	4	2	1	5	2,4		7,5	6,5	6,5	4,0		
17	8	7	3	2	3	5	1	4,1		7,0	7,0	5,5	4,0		
18	3	7	8	9	10	10	10	8,1	0,4	3,0	6,5	2,5	6,0	Pioggia	Poca pioggia a tarda sera.
19	9	10	10	7	2	0	1	5,6	0,2	4,0	7,0	7,0	5,0	Poca pioggia	Poca pioggia nella mattina.
20	0	0	1	0	0	0	1	0,3		5,0	0,5	3,5	0,0	Calma	Calma.
21	8	9	10	10	1	0	0	5,4	3,3	1,0	0,5	0,5	0,0	Pioggia v. fort.	Pioggia fino verso sera vento forte N verso mezzanotte.
22	0	0	0	0	0	0	0	0,0		6,0	5,0	2,5	5,0	Vento forte	Vento forte in prima sera.
23	0	1	0	0	0	0	0	0,1		5,5	7,0	6,5	6,5	Vento forte	Vento forte dal mattino sino alle 7h della sera.
24	0	0	0	0	0	0	0	0,0		7,0	6,5	6,5	3,0		
25	6	9	5	3	4	0	0	3,9		4,0	3,5	3,5	0,0	Brina	Brina.
26	3	3	8	10	10	10	8	7,4		2,5	4,5	4,5	0,5	Brina	Brina.
27	10	9	10	10	10	10	10	9,9		7,0	0,5	0,5	0,5		
28	10	10	10	10	10	10	10	10,0		7,0	7,0	5,5	6,0		
29	5	6	4	1	2	3	10	4,4	2,3	6,0	7,0	4,5	6,0	Pioggia v. fort.	Pioggia verso mezzanotte v. S f. da mezzodì a mezzanot.
30	2	1	3	8	9	5	4	4,6		8,0	6,5	5,5	4,5	vento forte	Vento forte SO sul far del giorno.
D. 1a	5,9	5,9	6,6	6,0	4,8	5,0	4,8	5,6	55,9	7,6	6,5	6,9	6,5		
„ 2a	5,3	5,6	5,3	5,4	4,5	4,8	5.0	5,1	2,8	6,6	6,4	5,4	4,9		
„ 3a	4,4	4,8	5,0	5.2	4,6	3,8	4,2	4,6	5,6	5,4	4,8	4,0	3,2		
Mese	5,2	5,4	5,6	5,5	4,6	4,5	4,7	5,1	64,3	6,5	5,9	5,4	4,9		

Osservazioni meteorologiche del R. Osservatorio del Campidoglio

Decembre 1888.

Specchio I.

Giorno	Altezza del Barometro ridotto a 0°								Termometro Centigrado							Temperatura		
	6h	9h	Mezzodì	3h	6h	9h	Mezza-notte	Media	6h	9h	Mezzodì	3h	6h	9h	Mezza-notte	Media	Massima	Minima
	700 mm. +								°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1	52,91	52,41	53,85	54,50	56,29	57,97	59,16	55,20	14,3	15,2	16,3	15,3	12,4	9,6	8,8	13,1	16,6	8,8
2	60,96	62,01	61,82	61,65	62,34	62,79	62,97	62,08	6,8	7,8	13,0	14,4	11,8	7,6	6,8	9,7	14,4	5,8
3	63,18	63,66	63,48	62,69	62,71	63,23	63,59	63,22	4,4	5,5	11,6	13,8	11,8	8,2	5,9	8,7	13,8	3,5
4	63,38	63,97	63,69	62,72	62,79	63,39	63,32	63,32	3,8	4,8	10,5	12,4	10,2	7,0	5,6	7,8	12,4	2,6
5	62,77	63,38	63,45	62,88	63,28	63,48	63,52	63,25	3,9	5,3	11,4	12,8	10,4	7,0	5,8	8,1	12,8	2,9
6	63,75	64,21	63,84	63,19	63,62	63,87	64,31	63,83	2,0	5,1	9,0	10,9	9,1	6,6	4,6	6,8	11,4	1,4
7	64,21	64,50	64,38	64,02	64,07	64,75	65,19	64,45	2,7	3,8	9,2	11,8	8,4	6,0	3,7	6,5	11,8	1,8
8	65,81	66,44	66,25	65,50	65,78	66,09	66,45	66,05	1,6	3,3	8,1	10,6	8,6	4,0	1,9	5,4	10,6	1,1
9	65,65	65,97	65,36	64,19	63,85	63,94	63,20	64,59	0,2	1,7	8,6	10,5	7,6	4,0	1,4	4,9	10,6	-0,5
10	61,83	61,45	60,49	59,18	58,66	58,22	57,58	59,63	0,4	1,0	7,0	9,2	7,6	5,5	4,5	4,9	9,3	-1,2
11	56,62	57,06	57,02	56,25	56,57	57,45	58,22	57,03	2,6	5,0	10,0	11,7	8,6	6,6	5,1	7,1	11,7	1,7
12	59,02	60,78	61,37	61,26	62,56	64,25	65,04	62,03	4,6	5,2	10,2	10,5	6,9	4,0	3,1	6,4	10,8	3,1
13	65,80	66,52	66.86	66,46	67,08	68,45	69,12	67,20	0,8	2,5	7,6	8,3	5,8	3,1	1,6	4,2	8,9	0,4
14	69,97	70,64	70,39	69,51	69,97	70,28	70,52	70,18	0,5	1,5	6,4	8,1	6,1	2,9	0,6	3,7	8,2	-0,2
15	68,68	69,34	67,78	67,27	66,36	65,51	65,42	67,19	0,8	2,7	6,8	6,4	5,7	5,5	4,0	4,6	7,2	-0,8
13	63,65	63,51	62,89	62,04	61,80	62,01	62,65	62,65	6,6	6,9	8,3	8,0	7,2	7,6	6,1	7,3	8,3	2,8
17	61,90	62,48	62,36	61,90	62,05	61,97	62,45	62,17	2,4	4,1	9,4	12,0	8,9	6,2	3,8	6,7	12,0	1,9
18	62,30	62,22	62,01	61,31	61,30	61,25	61,04	61,63	1,3	3,3	10,3	12,5	9,8	6,2	4,8	6,9	12,5	0,7
19	60,22	60,87	60,21	59,33	58,64	58,61	58,07	59,42	1,9	2,8	9,2	10,0	9,3	8,0	7,7	7,0	11,6	1,3
20	55,98	56,06	55,16	54,03	54.20	54,33	54,29	54,86	6,9	8,0	9,0	9,6	9,0	8,4	8,2	8,6	9,7	6,0
21	53,93	54,39	54,13	53,13	52,74	51,87	51,17	53,05	8,8	9,7	12,4	12,9	11,7	12,4	13,0	11,6	13,0	7,4
22	50,33	50,12	48,96	49,20	49,86	49.86	49,93	49,75	11,2	12,9	14,6	14,2	12,5	12,4	12,3	12,9	14,8	10,4
23	50,83	51,47	52,26	53,22	54,15	55,21	55,84	53,28	14,2	14,8	13,9	15,4	13.1	12,2	11,6	13,6	15,5	10,9
24	55,75	56,12	54,97	54.33	54.41	54,39	54,97	54,99	11,2	10,8	12,1	13,7	12,0	10,8	10,2	11,5	13,7	10,0
25	55,87	57,18	57,08	58,27	59,04	60,34	61,03	58,40	7,8	8,7	11,4	13,8	11,9	10,0	9,0	10,4	14,0	6,7
26	60,68	61,13	60,64	59,90	59,74	59,28	58,91	60,04	7,2	7,4	10,6	12,2	11,5	11,0	10,2	10,0	12,2	6,7
27	57,20	58,56	57,75	56,91	57,16	57,61	57,66	57,55	8,8	9,6	12,0	12,9	12,1	11,2	10,4	11,0	13,0	8,0
28	57,24	57,51	56,96	56,43	56,80	57,38	57,53	57,14	7,0	9,0	12,2	13,6	12,4	11,8	10,5	10,9	13.8	6.5
29	58,23	58,71	58,65	58,16	58,78	58 94	59,24	58,67	8,9	9,8	13,6	13,6	12,0	9,6	9,2	11,0	14,5	8,9
30	59,15	59,41	59,05	58,59	58,48	58,69	58,34	58,82	8,6	10,5	14,4	14,2	12,6	11,8	12,1	12,0	14,9	6,6
31	58,61	59,11	58.42	57,78	57,86	57,55	57,37	58,10	9,4	10,4	16.0	16,0	13,8	12,0	10,7	12,6	16.1	9.4
D. 1ª	62,44	62,80	62,66	62,05	62,34	62 77	62,93	62,57	3,9	5,4	10,5	12,2	9,8	6,6	4,9	7,6	12,4	2.6
„ 2ª	62,41	62,95	62,61	61,94	62,05	62,41	62,68	62.44	2,8	4,2	8,7	9,7	7,7	5,8	4,5	6,2	10,1	1,7
„ 3ª	56,17	56,70	56,26	55,99	56,27	56,47	56,54	56,31	9,4	10,3	13,0	13,9	12,3	11,4	10,8	11,6	14,1	8,4
Mese	60,34	60,82	60,51	59,99	60,22	60,55	60.72	60,45	5,4	6,6	10,7	11,9	9,9	7,9	6,7	8,5	12,2	4.2

Osservazioni meteorologiche del R. Osservatorio del Campidoglio.

Specchio II. Decembre 1888.

Giorno	Umidità assoluta								Umidità relativa								Acqua evaporata in 24 ore
	6h	9h	Mezzodì	3h	6h	9h	Mezzanotte	Media diurna	6h	9h	Mezzodì	3h	6h	9h	Mezzanotte	Media diurna	mm
1	10,24	10,36	9,16	8,72	8,02	7,87	7,42	8,83	84	81	66	67	74	88	87	78	1,28
2	6,10	6,57	7,11	6,87	5,73	6,80	6,31	6,50	82	83	64	56	56	87	85	73	1,60
3	5,46	5,72	5,73	5,22	5,06	5,79	5,42	5,49	87	84	56	44	49	71	77	67	1,45
4	4,82	5,11	5,78	5,37	6,47	6,40	5,35	5,61	80	79	61	50	70	85	78	72	1,80
5	4,66	4,81	4,85	5,93	5,45	5,55	4,92	5,17	76	72	48	54	50	74	71	65	1,05
6	4,16	4,43	4,89	4,93	5,04	5,00	4,83	4,75	79	67	57	51	58	68	76	65	3,35
7	4,41	4,33	5,30	6,08	4,92	4,39	4,39	4,83	79	71	61	59	60	63	73	67	1,34
8	4,03	3,86	4,26	4,35	3,76	4,31	4,12	4,10	79	66	53	45	45	70	79	62	1,86
9	4.14	4,06	4,91	6,17	5,73	4,31	4,32	4,81	89	79	59	65	73	70	85	74	1,39
10	3,95	3,98	5,13	5,73	4,77	5,00	5,19	4.82	89	81	68	66	61	74	82	74	1,42
11	4,94	4,69	6,93	5,62	6,69	6,32	5,65	5,83	89	72	75	54	80	87	86	78	1,28
12	5,13	4,67	4,27	2,93	3,26	2,97	2,85	3,73	81	70	46	31	44	49	50	53	2,34
13	3,16	3,19	3,14	3,74	3,14	3,13	3,33	3,26	64	57	40	46	46	55	64	53	2,75
14	3,15	3.38	3,27	3,95	3,55	3,43	3,51	3,46	66	65	46	49	50	61	73	58	2,18
15	3,24	3,22	3,42	3,46	3,82	4,00	3,73	3,56	66	57	46	48	55	59	61	56	1,85
16	5,37	5,29	6,27	6,35	6,22	5,83	5.56	5,84	74	71	77	79	81	75	79	77	1,50
17	4,68	4,83	4,75	6,53	6,57	5,93	5,51	5,54	86	79	54	62	77	83	91	76	1,25
18	4,66	4,92	6,41	6,35	6,48	5,71	5,42	5,71	92	85	69	59	72	80	84	77	1,20
19	4,59	4,64	5,57	6,25	5,89	5,59	6,31	5,55	87	83	63	68	68	70	80	77	1,25
20	6,81	7,23	7,30	8,45	7,77	7,66	7,56	7,54	91	90	85	95	90	93	93	91	0,77
21	8,23	8,51	10,15	9,40	8,69	9,58	10,24	9,25	97	95	94	85	84	89	92	91	0,34
22	9.18	9,65	9,61	8,99	9,64	8,69	8,14	9,13	93	87	77	75	89	81	76	83	1,95
23	8,11	8,76	10,35	9,57	9,79	9,70	9,43	9,39	67	70	88	73	87	92	93	81	0,82
24	8,20	8,20	8,75	8,66	8,14	8,20	8,09	8,32	83	85	83	74	77	85	87	82	1,73
25	7,35	6,25	9,55	9,89	9,88	8,93	8.46	8,62	98	74	95	84	95	97	99	91	0,60
26	7,60	7,70	8,86	9,45	9,36	9,17	8,69	8,69	100	100	94	89	93	94	94	95	0,73
27	8,23	8,57	9,32	9,14	8,75	9,05	8.69	8,82	97	96	89	83	83	91	92	90	0,63
28	7,27	7,42	8,44	8,72	8,95	8.44	8,39	8,23	97	86	80	75	83	83	88	85	0,54
29	7,94	8.09	8,98	8,72	8,69	8,14	7,76	8,33	93	89	77	75	83	91	89	85	0,52
30	6,86	7,56	7 93	8,86	7,96	7,60	7,65	7 77	82	80	65	74	74	74	73	75	1,18
31	6,50	6,69	7,40	8.03	8.48	9.19	7.55	7,69	74	71	55	59	72	88	78	71	1,19
D. 1ª	5,20	5,23	5,71	5,94	5.50	5.54	5.23	5,49	82	76	59	56	60	75	79	70	16,54
« 2ª	4,57	4.61	5,13	5,36	5,34	5,06	4,94	5,00	80	73	60	59	66	71	78	70	16,37
« 3ª	7,77	7,94	9,03	9,04	8.94	8,79	8,46	8,57	89	85	81	77	84	88	87	84	10,23
Mese	5,85	5,93	6,62	6,78	6,59	6,46	6,21	6,35	84	78	67	64	77	78	81	75	43,14

Osservazioni meteorologiche del R. Osservatorio del Campidoglio.

Specchio III. Decembre 1888.

Giorno	Direzione del vento							Velocità oraria del vento in chilometri							Totale in 24 ore
	6h	9h	Mezzodì	3h	6h	9h	Mezzanotte	6h	9h	Mezzodì	3h	6h	9h	Mezzanotte	
1	S	S	ONO	O	O	SO	calma	32	44	26	5	2	2	calma	422
2	NNE	NNE	NNE	N	N	calma	N	7	10	1	1	1	calma	1	65
3	NNE	NNE	NNE	calma	N	calma	NNE	6	8	3	calma	2	calma	4	52
4	NNE	NNE	N	N	N	N	calma	8	10	6	1	1	1	calma	90
5	calma	N	N	calma	calma	NE	NE	calma	4	2	calma	calma	5	3	41
6	NE	NE	NE	NNE	NNE	NNE	NNE	9	3	8	2	1	2	8	120
7	NNE	NE	NE	NE	NNE	NNE	NNE	8	8	2	1	2	6	11	140
8	NNE	NNE	NNE	NNE	N	N	N	12	11	10	5	6	4	6	204
9	N	N	calma	N	N	calma	N	6	7	calma	2	1	calma	2	79
10	N	N	N	NNE	calma	N	N	8	5	7	1	calma	2	1	81
11	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	calma	NNE	2	6	1	7	3	calma	7	90
12	NNE	NNE	NNE	NNE	ENE	NNE	NNE	14	14	3	23	11	11	10	329
13	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	12	11	5	3	8	17	12	220
14	NNE	NNE	NNE	NNE	NE	NNE	NNE	15	15	10	1	2	2	7	182
15	NNE	NNE	NE	NNE	NNE	NE	NE	15	16	8	8	4	10	8	227
16	NNE	NE	NE	NNE	NNE	NNE	NNE	6	12	7	7	6	5	6	213
17	NNE	NNE	NNE	NNE	calma	N	N	4	3	6	1	calma	3	5	99
18	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	11	44	7	2	2	1	4	124
19	NNE	NNE	NNE	NNE	N	N	N	7	5	4	1	4	8	2	98
20	N	N	N	N	NNE	NNE	NNE	4	7	7	4	6	2	3	127
21	N	N	S	S	calma	SSE	S	2	2	11	12	calma	17	31	200
22	S	S	S	S	S	S	S	10	18	17	17	2	8	6	290
23	S	S	S	SSO	S	S	calma	20	20	12	6	2	1	calma	271
24	NE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	NNE	7	15	6	8	4	11	1	140
25	N	N	calma	calma	calma	calma	ESE	1	3	calma	calma	calma	calma	2	29
26	calma	NNE	NNE	ESE	calma	calma	calma	calma	1	1	1	calma	calma	calma	20
27	NE	ENE	calma	calma	E	calma	calma	2	2	calma	calma	1	calma	calma	14
28	NE	NE	NE	calma	calma	SE	calma	1	1	1	calma	calma	2	calma	24
29	calma	calma	SO	S	S	N	N	calma	calma	2	1	2	1	1	24
30	N	ENE	SE	SSE	SSE	SE	SE	3	1	3	18	1	2	16	96
31	ENE	NE	ESE	calma	S	calma	NNE	2	5	2	calma	2	calma	5	61
D. 1a	—	—	—	—	—	—	—	9,6	11,0	6,5	1,8	1,6	2,2	3,6	129
" 2a	—	—	—	—	—	—	—	9,0	10,3	5,8	5,7	4,6	5,9	6,4	171
" 3a	—	—	—	—	—	—	—	4,4	6,2	5,0	5,7	1,3	3,8	5,6	106
Mese	—	—	—	—	—	—	—	7,7	9,2	5,8	4,4	2,5	4,0	5,2	135

Osservazioni meteorologiche del R. Osservatorio del Campidoglio

Decembre 1888.

Specchio IV.

Giorno	Stato del cielo in decimi di cielo coperto								Altezza della pioggia in millimetri	Ozono				Meteore varie	ANNOTAZIONI
	6h	9h	Mezzodì	3h	6h	9h	Mezzanotte	Media		9p 9a	9a 9p	9a 3p	3p 9p		
1	10	10	6	5	1	7	2	5,9	3,5	10,0	7,0	5,5	6,0	Pioggia v. proc.	Piogga sino a 1h con vento procelloso e forte S.
2	5	1	0	0	0	0	0	0,9		6,0	7,5	5,5	6,5		
3	0	0	0	0	0	0	0	0,0		7,0	6,0	5,0	2,0		
4	0	0	0	0	1	1	0	0,3		7,0	6,5	6,5	2,0		
5	4	1	0	0	0	0	0	0,7		3,5	7,0	6,5	6.0		
6	1	2	4	1	0	1	0	1,3		6,5	7,0	7,0	0,0	Brina	Brina nella mattina.
7	9	2	3	5	0	0	0	2,7		7,5	7,0	4,5	4,0	Brina	Brina nella mattina.
8	1	0	1	0	0	1	0	0,4		7,0	7,0	5,5	5,0	Brina	Brina nella mattina.
9	0	0	0	0	0	0	0	0,0		7,0	6,5	6,5	0.5	Brina e gelo	Brina e gelo nella mattina.
10	1	7	6	8	7	7	3	5,6		6,0	1,5	3,5	3,5	Brina e gelo	Brina e for. gelata nella matt.
11	9	8	10	2	0	2	8	5,6	0,0	5,0	6,0	5,5	4,0	Goccie	Goccie al mezzodì.
12	8	2	1	0	0	0	0	1,6		7,5	7,0	6,5	6,5	Vento forte	Vento f. NNE nel pomeriggio.
13	2	2	2	1	0	0	1	1,1		7,5	7,0	6,5	6,0	Gelo	Gelo nella mattina.
14	1	0	1	0	0	1	1	0,6		7,0	6,5	6,5	1,5	Brina e gelo	Brina e gelo nella mattina.
15	9	7	10	10	10	10	10	9,4		7,0	5,5	4,5	3,5	Gelo	Gelo nella notte.
16	10	10	9	10	6	10	2	8,1	4,9	8,0	7,5	5,5	6,5	Pioggia	Pioggia in prima mattina.
17	1	1	2	0	0	0	0	0,6		7.5	5,5	4,5	1,5		
18	1	0	0	0	0	0	0	0,1		6,0	6,0	6,0	1,0		
19	2	4	6	10	10	10	10	7,4	0,1	5,0	2,0	1,5	1,0	Goccie	Goccie verso mezzanotte.
20	9	10	10	10	10	10	10	9,9	2,4	6,0	0,5	0,5	0,5	Pioggia	Pioggia interrotta la mattina con nebbia bassa.
21	10	9	10	10	10	10	10	9,9	11,6	5,0	5,5	2,5	5,5	Pioggia v. fort.	Pioggia nella mattina e nella sera vento f. S nella sera.
22	4	4	7	3	5	8	7	5,4	6,8	8,0	8,0	5,0	7,0	Pioggia v. fort.	Pioggia nella mattina vento S forte nella mattina.
23	10	9	10	7	10	2	7	7,9	3,6	8,5	6,5	5,5	3,5	Pioggia v. fort.	Pioggia a mezzodì con vento forte S nel meriggio.
24	6	9	10	8	10	9	7	8.4		4,0	6,0	3,5	5,5		
25	5	9	5	9	1	3	10	6,0	8,5	5,0	2,5	2,0	2,0	Piog., l., t., ful.	Nebbia nella mattina temporale con t. l. e fulmini.
26	10	10	10	10	10	10	10	10,0		4,0	1,0	0,0	0,0	Calma	Calma.
27	10	10	8	9	9	10	10	9,4	5,4	0,0	3,0	2,0	3,0	Pioggia, calma	Pioggia nella mattina e calma.
28	7	5	7	10	9	10	10	8,3		1,5	4,5	3,5	4,5	Calma	Calma.
29	5	2	4	6	3	1	1	3,1		1,0	3,5	3,5	3,0		
30	3	3	10	10	7	4	10	6,7		1,5	7,5	4,5	6,5		
31	3	1	1	3	4	3	8	3.3		6,0	1,5	0,5	0,5		
D. 1a	3,1	2,3	2,0	1,9	0,9	1,7	0,5	1,8	3,5	6,8	6,3	5,6	3,6		
» 2a	5,2	4,4	5,1	4,3	3,6	4,3	4.2	4,4	7,4	6,6	5,4	4,8	3,2		
» 3a	6,6	6,5	7,5	7.7	7,1	6,4	8,2	7.1	35,9	4,0	4.5	3,0	3,7		
Mese	5.0	4,4	4,9	4,6	3,9	4,1	4.3	4.4	46,8	5.8	5,4	4,5	3,5		